# RASAYANA-SUTRA

BEING

**A TREATISE ON ELEMENTARY PHYSICS AND CHEMISTRY**

IN BENGALI,

CONTAINING A FULL COURSE IN PHYSICS AND CHEMISTRY

FOR

VERNACULAR MEDICAL SCHOOLS

IN BENGAL.

BY


**Asst. Surgn. CHUNI LAL BOSE, M.B.,**

*Fellow of the Chemical Society, London,*

*Additional Chemical Examiner to the Government of Bengal,*

*Assistant Professor of Chemistry, Medical College, Calcutta,*

*Teacher of Chemistry, Campbell Medical School, Sealdah,*

*Lecturer on Practical Chemistry, Calcutta Medical School,*

*Author of "[illegible]LITA-RASAYANA."*


## PART II.

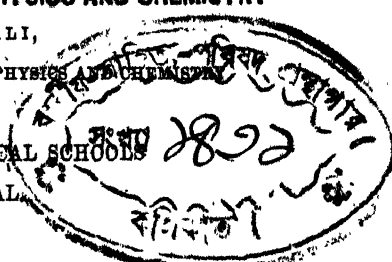
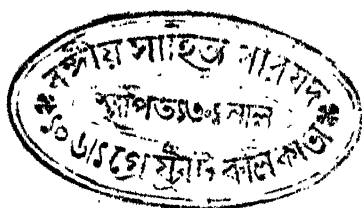
# রসায়ন-সূত্র ।

বাঙ্গালা মেডিক্যাল্ স্কুল সমূহের ছাত্রগণের শিক্ষার্থ শিক্ষা-বিভাগের ডিরেক্টর্ মহোদয় কর্ত্তৃক নির্ব্বাচিত রসায়ন ও পদার্থ-বিজ্ঞান-মূলক পাঠ্য বিষয় এই পুস্তকে সন্নিবেশিত হইয়াছে।


শ্রীচুনিলাল বসু, এম্, বি, এফ্, সি, এস্,

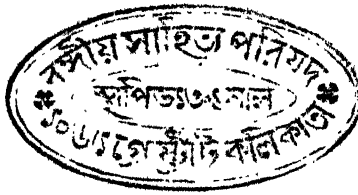
দ্বারা প্রণীত।


দ্বিতীয় ভাগ।


1898.

# PREFACE.

The Second Part of the Rasayana-Sutra treats of the most important drugs of the British Pharmacopœia—both *Metallic* and *Organic*—which form the Course for the Second year students of Vernacular Medical Schools in Bengal. A brief description of *Urine* and *Urinary Calculus* with a short sketch of their analyses, although not included in the Syllabus, has been introduced, as a knowledge of these subjects is essential to all students of medicine.

*Calcutta Medical College,*
*1st January, 1898.*

C. L. Bose.

# দ্বিতীয় ভাগের সূচী-পত্র।

## রসায়ন-বিজ্ঞান ( CHEMISTRY )

### প্রথম পরিচ্ছেদ।

#### ধাতব মূল পদার্থ ( Metals )



### দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

#### ক্ষার-ধাতু ( Metals of the Alkalies )



### তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

#### ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতু ( Metals of the Alkaline Earths )



### চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

#### মৃত্তিকা-ধাতু ( Metals of the Earths )



### পঞ্চম পরিচ্ছেদ।

#### দস্তা শ্রেণী ( Zinc Group )



### ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ।

#### লৌহ শ্রেণী ( Iron Group )



### সপ্তম পরিচ্ছেদ।

#### রঙ্গ শ্রেণী ( Tin Group )

## অষ্টম পরিচ্ছেদ।

### তাম্র শ্রেণী ( Copper Group )



## নবম পরিচ্ছেদ।

### সর্ব্বোচ্চ শ্রেণীর ধাতু ( Noble Metals )



## দশম পরিচ্ছেদ।

### অঙ্গারক পদার্থ ( Organic Substances )



## একাদশ পরিচ্ছেদ।

### অঙ্গারক দ্রাবক ( Organic Acids )



## দ্বাদশ পরিচ্ছেদ।

### উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার ( Vegetable Alkaloids )



## ত্রয়োদশ পরিচ্ছেদ।

### মূত্র ও প্রস্তর ( Urine & Urinary Calculus )



---

# রসায়ন-সূত্র।

দ্বিতীয় ভাগ।

—o—

## রসায়ন-বিজ্ঞান।

—o—

### প্রথম পরিচ্ছেদ।

ধাতব মূল পদার্থ ( METALS )

পূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে মূল পদার্থ সমূহ সাধারণতঃ দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—ধাতব মূল পদার্থ ও অধাতব মূল পদার্থ। কতকগুলি বিশেষ বিশেষ ধর্ম্ম ধাতব মূল পদার্থ মাত্রেই অল্প বা অধিক পরিমাণে লক্ষিত হয়। ধাতু মাত্রেই উত্তম তাপ ও তাড়িত পরিচালক ( Conductor of heat and electricity ), অস্বচ্ছ ( Opaque ) এবং ধাতব ঔজ্জ্বল্যবিশিষ্ট ( Possessing metallic lustre )। লৌহ, তাম্র, স্বর্ণ, রৌপ্য প্রভৃতি কতকগুলি ধাতু মধ্যে এই সকল ধর্ম্ম পূর্ণমাত্রায় লক্ষিত হয়। অধাতব মূল পদার্থদিগের মধ্যে গন্ধক ও ফস্‌ফরাসে ধাতব কোন ধর্ম্মই লক্ষিত হয় না কিন্তু আর্সেনিক্, গ্রাফাইট্ প্রভৃতি অপর কতকগুলি অধাতব মূল পদার্থ মধ্যে কোন কোন ধাতব লক্ষণ দৃষ্ট হয়; গ্রাফাইট্ উত্তম তাড়িত পরিচালক ও ধাতব ঔজ্জ্বল্যবিশিষ্ট এবং আর্সেনিক্ এত অধিক ধাতব ধর্ম্মবিশিষ্ট যে অনেক রাসায়নিক পণ্ডিতেরা উহাকে ধাতু বলিয়া বর্ণনা করিয়াছেন।

ধাতব ও অধাতব পদার্থদিগের মধ্যে প্রধান প্রভেদ এই যে ধাতু সমূহ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল অক্সাইড্ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে বেস্ কহে এবং উহারা দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া একএকটী লবণ প্রস্তুত করে; যথা—অক্সাইড্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ (CaO) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইলে ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ ($CaCl_2$) নামক লবণ উৎপন্ন হয়। কিন্তু অধাতব মূলপদার্থ সমূহ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল অক্সাইড্ উৎপাদন করে, তাহাদিগকে দ্রাবকোৎপাদক অক্সাইড্ (Aoid-forming Oxides) কহে; কারণ ইহারা জলের সহিত মিশ্রিত হইলে এক একটী দ্রাবক প্রস্তুত হয়। গন্ধক ও অক্সিজেনে মিলিত হইলে সল্ফর্ ডাই-অক্সাইড্ ($SO_2$) এবং সল্ফর্ ট্রাই-অক্সাইড্ ($SO_3$) নামক দুইটী দ্রাবকোৎপাদক অক্সাইড্ উৎপন্ন হয়; উহারা জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া সল্ফিউরস্-য়্যাসিড্ ($H_2SO_3$) ও সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ($H_2SO_4$) নামক দুইটী দ্রাবক প্রস্তুত করে। কিন্তু এই প্রভেদ যে সর্ব্বস্থানে প্রযুজ্য তাহা নহে। লৌহ, ম্যাঙ্গানীজ্ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতু অধিক পরিমাণ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল অক্সাইড্ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে পারক্সাইড্ (Peroxide) কহে; ইহারা জল-মিশ্রিত হইলে বেস্ উৎপাদন না করিয়া দ্রাবক উৎপাদন করে।

ধাতু মাত্রেই ইলেক্ট্রো-পজিটিভ্ (Electro-positive) অর্থাৎ তাড়িত দ্বারা ধাতব যৌগিক বিশ্লিষ্ট হইলে ধাতু পৃথক্ হইয়া বিয়োগ-প্রান্ত-সংযুক্ত ইলেক্ট্রোডে সংলগ্ন হয়। অধাতব মূল পদার্থ এইরূপে সংযোগ-প্রান্ত-সংযুক্ত ইলেক্ট্রোডে সংলগ্ন হয় বলিয়া উহাদিগকে ইলেক্ট্রো-নেগেটিভ্ (Electro-negative) কহে।

ধর্ম্মগত সাদৃশ্য উপলক্ষ করিয়া ধাতু সমূহকে সাধারণতঃ কতিপয় শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়। এই এক একটী শ্রেণীর মধ্যে যে সকল ধাতু আছে, তাহাদিগের পরস্পরের মধ্যে অনেক সাদৃশ্য দেখিতে পাওয়া যায়। নিম্নে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত ধাতু দিগের নাম ও তাহাদিগের সাধারণ ধর্ম্ম সংক্ষেপে বর্ণিত হইল।

১ম। ক্ষার-ধাতু (Metals of the Alkalies)—পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্ ও লিথিয়ম্ এই শ্রেণী ভুক্ত। এতদ্ব্যতীত অপর

কয়েকটী ধাতু এই শ্রেণী-ভুক্ত হইলেও তাহারা এত দুষ্প্রাপ্য যে তাহাদের উল্লেখ এস্থলে অনাবশ্যক।

এই শ্রেণীর ধাতু একাণব (Monad) অর্থাৎ রাসায়নিক ক্রিয়াতে ইহা-দিগের এক পরমাণু হাইড্রোজেনের এক পরমাণুর স্থান অধিকার করে মাত্র। ইহারা লঘুভার ও কোমল; কাটিলে অভ্যন্তর প্রদেশ ধাতব ঔজ্জ্বল্য-সম্পন্ন দেখায় কিন্তু বায়ু সংস্পর্শে শীঘ্র বিবর্ণ হইয়া যায়। সহজ তাপ-মাত্রায় ইহারা জল বিশ্লেষণ করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। ইহাদিগের অক্সাইড্ ও কার্ব্বনেট্ জলে দ্রবণীয় এবং বেসের কার্য্য করে।

২য়। ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতু (Metals of the Alkaline Earths)—ক্যাল্সিয়ম, বেরিয়ম্ ও ষ্ট্রন্সিয়ম্ এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা দ্ব্যাণব (Dyad) অর্থাৎ ইহাদিগের এক পরমাণু, দুই পরমাণু হাইড্রোজেনের স্থান অধিকার করিতে সক্ষম। ইহারা সকল তাপ-মাত্রাতেই জলকে বিশ্লেষণ করিয়া হাইড্রোজেন্ উৎপাদন করিতে পারে। ইহাদিগের অক্সাইড্ জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু ইহাদিগের কার্ব্বনেট্ জলে অদ্রবণীয়।

৩য়। মৃত্তিকা-ধাতু (Metals of the Earths)—এই শ্রেণীর মধ্যে অনেকগুলি ধাতু আছে তন্মধ্যে য়্যালুমিনিয়ম্ই আমাদিগের আলোচ্য; অপরগুলি দুষ্প্রাপ্য।

য়্যালুমিনিয়ম্ ধাতু ত্র্যাণব (Triad) অর্থাৎ ইহার এক পরমাণু, তিন পরমাণু হাইড্রোজেনের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এই ধাতু অধিক তাপ-মাত্রায় জল বিশ্লেষণ করিতে সক্ষম হয়। ইহার অক্সাইড্ জলে অদ্রবণীয়।

৪র্থ। দস্তা শ্রেণী (Zinc Group)—দস্তা, ম্যাগ্নেসিয়ম্ ও ক্যাড্মিয়ম্ এই শ্রেণীর অন্তর্গত। ইহারা উদ্বেয় অর্থাৎ অধিক উত্তাপ সংযোগে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, সুতরাং ইহাদিগকে উত্তাপ সংযোগে পরিস্রুত করিতে পারা যায়। বায়ুমধ্যে দগ্ধ হইবার সময় উজ্জ্বল শিখা নিঃসৃত হয়। অধিক তাপ-মাত্রায় উহারা জলকে বিশ্লেষণ করিতে সক্ষম হয়। ইহারা দ্ব্যাণব।

৫ম। লৌহ শ্রেণী (Iron Group)—লৌহ, ম্যাঙ্গানীজ, কোবল্ট, নিকেল্, ক্রোমিয়ম্ প্রভৃতি এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদিগের এক পর-

মাণু স্থানভেদে দুই, চারি বা ছয় পরমাণু হাইড্রোজেনের স্থান অধিকার করে তজ্জন্ত ইহারা দ্ব্যাণব, চতুরাণব (Tetrad) বা ষষ্ঠাণব (Hexad) হইয়া থাকে। লোহিতোত্তপ্ত হইলে ইহারা জলকে বিশ্লেষণ করিয়া হাইড্রোজেন উৎপাদন করে। অধিক পরিমাণ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ইহারা যে সকল অক্সাইড্ প্রস্তুত করে, তাহারা বেসের ন্যায় কার্য্য করেনা, জলের সহিত মিলিত হইয়া দ্রাবক উৎপাদন করে। ইহারা দুই প্রকার বেসিক্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে এবং উহারা ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইলে দুই প্রকার লবণ প্রস্তুত হয়। লৌহের এইরূপ দুইটী অক্সাইডের নাম ফেরস্ অক্সাইড্ ও ফেরিক্ অক্সাইড্; ইহারা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে ফেরস্ সলফেট্ ও ফেরিক্ সল্‌ফেট্ প্রস্তুত করে।

৬ষ্ঠ। রঙ্গ শ্রেণী (Tin Group)—টিন্, য়্যাণ্টিমনি, আর্সেনিক্, বিস্‌মথ্ এবং অন্যান্য কয়েকটী ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্গত। ইহারা কখন চতুরাণব কখন বা পঞ্চাণবের (Pentad) কার্য্য করে, অর্থাৎ ইহাদিগের এক পরমাণু রাসায়নিক ক্রিয়াতে চারি বা পাঁচ পরমাণু হাইড্রোজেনের স্থান অধিকার করিতে পারে। ইহাদিগের কতকগুলি অক্সাইড্ বেসের ও অপরগুলি দ্রাবকের কার্য্য করে। আর্সেনিক ব্যতীত এই শ্রেণীর অপর সকল ধাতুই লোহিতোত্তপ্ত হইলে জলকে বিশ্লেষণ করে।

৭ম। তাম্র শ্রেণী। (Copper Group)—তাম্র, সীস ও অন্য দুইটী ধাতু এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা কোন তাপ-মাত্রাতেই জলকে বিশ্লেষণ করেনা। ইহারা কখন দ্ব্যাণব কখন বা চতুরাণবের কার্য্য করে।

৮ম। সর্ব্বোচ্চ শ্রেণীর ধাতু (Noble Metals)—পারদ, রৌপ্য, স্বর্ণ, প্ল্যাটিনম্ এবং অন্যান্য কয়েকটী দুষ্প্রাপ্য ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্গত। ইহারা কোন তাপ-মাত্রাতেই জলকে বিশ্লেষণ করেনা। ইহাদের অক্সাইডগুলি বেসের কার্য্য করে। ইহাদিগের মধ্যে রৌপ্য একাণব, পারদ দ্ব্যাণব, স্বর্ণ ত্র্যাণব এবং প্ল্যাটিনম্ চতুরাণব।

ব্রিটিস্ ফার্ম্মাকোপিয়াতে ধাতু সমূহ নামের আদ্যক্ষর অনুসারে আলোচিত হইয়াছে, কিন্তু আমরা এ পুস্তকে সে প্রথা অনুসরণ করিব না। আমরা ইতি পূর্ব্বে দেখাইয়াছি যে সমধর্ম্ম-বিশিষ্ট ধাতুদিগকে এক একটী শ্রেণীভুক্ত করা

হইয়াছে; ইহাতে সুবিধা এই যে এক শ্রেণীর একটী ধাতুর বিষয় আলোচনা করিলে উক্ত শ্রেণীর অন্য ধাতুগুলির সম্বন্ধে এক প্রকার সাধারণ জ্ঞান লাভ করা যায়। এই প্রথা অবলম্বন করিয়া আমরা এ স্থলে ধাতুদিগের বিষয় আলোচনা করিব। শ্রেণী বিভাগ ব্যতীত ইহাদিগের আলোচনা সম্বন্ধে সকল বিষয়েই ফার্ম্মাকোপিয়ার প্রণালী অনুসরণ করা হইবে। যে যে ধাতুগুলির যৌগিক ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয় তাহাদিগেরই বিষয় এই পুস্তকে সংক্ষেপে বর্ণিত হইবে।

---

# দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

## পোটাসিয়ম্ ( Potassium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন K, পারমাণবিক গুরুত্ব ৩৯.০৪।

প্রায় এক শতাব্দী পূর্ব্বে পোটাসিয়মের অন্যতর যৌগিক কষ্টিক্ পটাশ্ মূলপদার্থরূপে পরিগণিত হইত। ১৮০৭ খৃষ্টাব্দে স্যর্ হম্‌ফ্রে ডেভি কষ্টিক্ পটাশের মধ্যে তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন পূর্ব্বক পোটাসিয়ম্ ধাতু পৃথক করিয়াছিলেন।

প্রকৃতিমণ্ডলে এই ধাতু নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া নাইট্রেট্ অব পটাশ্ ( Saltpetre, সোরা ) রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়; সোরা মৃত্তিকার উপরিভাগে অথবা মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। এতদ্ব্যতীত উদ্ভিদাদির ভস্মমধ্যেও এই ধাতু কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ রূপে অবস্থিতি করে। পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ জর্ম্মনির অন্তঃপাতী ষ্টাস্‌ফর্ট্ নামক স্থানে ভূ-গর্ভ মধ্যে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। সমুদ্র জলেও পোটাসিয়মের যৌগিক দ্রব হইয়া থাকে।

**প্রস্তুতকরণ প্রণালী**—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ ও কয়লা একত্রে লৌহপাত্রে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পোটাসিয়ম্ ধাতু বাষ্পাকারে পৃথক্ হইয়া আইসে; শীতল হইলে প্রথমতঃ তরল পরে নিরেট অবস্থা প্রাপ্ত হয়। ইহাকে মৃত্তিকা তৈলে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—পোটাসিয়ম্ ধাতু রৌপ্যের ন্যায় উজ্জ্বল এবং এত কোমল যে ছুরি দ্বারা ইহাকে অনায়াসে কাটিতে পারা যায়। কাটিলে পর অভ্যন্তর ভাগ উজ্জ্বল ও ঈষৎ নীলবর্ণ দেখায়, কিন্তু বায়ু সংস্পর্শে অতি শীঘ্রই অক্সাইড্ রূপে পরিণত হইয়া শুভ্রবর্ণ ধারণ করে। অক্সিজেন্ ও পোটাসিয়ম্ এতদুভয়ের মধ্যে রাসায়নিক আকর্ষণী শক্তি অতি প্রবল; ইহা জলের সহিত একত্রিত হইলে তৎক্ষণাৎ জলকে বিশ্লেষণ করিয়া অক্সিজেনের সহিত মিলিত হয় এবং হাইড্রোজেন্ বাষ্পকে মুক্ত করিয়া দেয়। এজন্য পোটাসিয়ম্ ধাতু হাইড্রোজেন্ বাষ্প প্রস্তুতকরণে ব্যবহৃত হয়, ইহা পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে। এই রাসায়নিক সম্মিলনকালে এত অধিক উত্তাপ উদ্ভূত হয় যে মুক্ত হাইড্রোজেন্ বাষ্প সশব্দে জ্বলিয়া উঠে।

১ম পরীক্ষা।—ছুরি দ্বারা ক্ষুদ্র এক খণ্ড পোটাসিয়ম্ ধাতু কাটিয়া একটী বৃহৎ জল-পূর্ণ পাত্রে নিক্ষেপ কর; উহা প্রথমতঃ সশব্দে জলের উপর চতুর্দ্দিকে ঘুরিয়া বেড়াইবে, পরে জ্বলিয়া উঠিবে।

বায়ু এবং জল সংস্পর্শে পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ ধাতুর এইরূপ পরিবর্ত্তন হয় বলিয়াই ইহাদিগকে ন্যাপ্থা (Naptha) নামক মৃত্তিকা-তৈলের মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়। ন্যাপ্থা কেরোসিন জাতীয় এক প্রকার তরল পদার্থ; ইহা অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ বাষ্পের মিলনে উৎপন্ন, ইহার মধ্যে অক্সিজেন্ নাই সুতরাং ইহাতে পোটাসিয়ম্ নিমজ্জিত থাকিলে জ্বলিয়া উঠিবার সম্ভাবনা থাকে না। পোটাসিয়ম্ ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম্ মনক্সাইড্ ও পোটাসিয়ম্ পারক্সাইড্ নামক দুইটী যৌগিক প্রস্তুত করে। প্রথমটী জল-মিশ্রিত হইলে কষ্টিক পটাশ্ প্রস্তুত হয় এবং ইহা হইতেই ফার্ম্মাকোপিয়ার লাইকার্ পটাশ্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

কষ্টিক্ পটাশ্ (Caustic Potash)—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্, কলিচূণ এবং পরিস্রুত জল একত্রিত করতঃ ফুটাইয়া উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ অধঃস্থ কার্ব্বনেট্ অব্ লাইম্ হইতে অন্য পাত্রে ঢালিয়া পৃথক করিয়া লওয়া হয়। ইহা রৌপ্য-নির্ম্মিত পাত্রে রাখিয়া উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করিলে যে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অবশিষ্ট থাকে, তাহা কষ্টিক্ পটাশ্ (KOH) নামে অভিহিত। কষ্টিক্ পটাশ্ দেখিতে শুভ্রবর্ণ; সচরাচর ইহাকে ছাঁচে ঢালিয়া বাতির

আকারে পরিণত করা হয়। ইহা জল ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ উভয় পদার্থই শোষণ করে, এ নিমিত্ত অনাবৃত স্থানে থাকিলে বায়ুস্থিত জল-বাষ্প শোষণ করিয়া আর্দ্র হইয়া পড়ে এবং কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেটে পরিণত হয়। কষ্টিক্ পটাশ্ ক্ষতকারী ক্ষার পদার্থ; শরীরের কোন স্থানে লাগাইলে ঘা হয়। ভ্রমক্রমে ইহা সেবন করিয়া অনেকে মৃত্যু মুখে পতিত হইয়াছে। কষ্টিক্ পটাশে জল মিশ্রিত করিয়া ফার্ম্মাকোপিয়ার লাইকার্ পটাশ্ ( Liquor Potassæ ) প্রস্তুত হয়। ইহার আভ্যন্তরিক ও বাহ্যিক উভয়বিধ প্রয়োগেরই বিধি আছে।

**কার্ব্বনেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ (Carbonate of Potassium, $K_2CO_3$)**—পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে উদ্ভিদাদির ভস্ম মধ্যে কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ অবস্থিতি করে; ইহা জলে সহজেই দ্রবণীয়, সুতরাং উদ্ভিদ্-ভস্ম জল-মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া লইলে ছাঁকিত দ্রাবণে কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ দ্রব হইয়া থাকে। এই দ্রাবণ উত্তাপ সংযোগে ঘন করিয়া লইলে কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ বা বাই-কার্ব্বনেট্ দগ্ধ করিলেও বিশুদ্ধ কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ প্রস্তুত হয়।

পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ দেখিতে শুভ্রবর্ণ ও দানাযুক্ত। ইহা আস্বাদনে বোদা; অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে বায়ুস্থিত জল-বাষ্প গ্রহণ করিয়া তরলাকার ধারণ করে। ইহা জলে দ্রবণীয় কিন্তু সুরা-সারে অদ্রবণীয়।

২য় পরীক্ষা।—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ যে কোন য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে ফুটিয়া উঠে।

**বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ ( Bicarbonate of Potassium, $KHCO_3$ )**—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশের ঘন দ্রাবণে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ প্রবেশ করাইলে এই পদার্থ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

ইহা বর্ণহীন, দানা-যুক্ত, আস্বাদনে ঈষৎ বোদা এবং জল-শোষক নহে; ইহা কার্ব্বনেট্ অপেক্ষা অল্প পরিমাণে জলে দ্রবণীয়।

৩য় পরীক্ষা।—সল্ফেট্ অব্ ম্যাগনেসিয়মের দ্রাবণে বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না কিন্তু পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সল্ফেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়মের দ্রাবণে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ অধঃস্থ হয়।

উপরোক্ত কারণে সল্‌ফেট্‌ অব্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ কার্ব্বনেট্‌ হইতে বাই-কার্ব্বনেট্‌কে পৃথক করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

য়্যাসিটেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Acetate of Potassium, $KC_2H_3O_2$)—কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ পটাশের সহিত য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ একত্রিত করিয়া শুষ্ক করতঃ দগ্ধ করিয়া লইলে য়্যাসিটেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ অবশিষ্ট থাকে।

এই পদার্থ শ্বেতবর্ণ ও জল-শোষক, জল ও সুরা-সারে দ্রবণীয়।

৪র্থ পরীক্ষা।—ফেরিক্‌ ক্লোরাইডের সহিত একত্রিত হইলে ইহার দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

সাইট্রেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Citrate of Potassium, $K_3C_6H_5O_7$)—কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ পটাশের দ্রাবণে সাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিয়া নক্ষারায় (Neutral) করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, দানা-যুক্ত, জলে অতিশয় দ্রবণীয় এবং আস্বাদনে ঈষৎ অম্ল।

৫ম পরীক্ষা।—ইহা দগ্ধ হইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করিয়া অঙ্গার ও কার্ব্বনেট অব্‌ পটাশে পরিণত হয়; এজন্য দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থ ক্ষারপ্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন (Alkaline reaction) হইয়া থাকে।

৬ষ্ঠ পরীক্ষা।—সাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইয়া উত্তপ্ত হইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

য়্যাসিড্‌ টার্ট্রেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Acid Tartrate of Potassium, $KHC_4H_4O_6$)—ইহার অপর নাম বাই টার্ট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌। মদ গাঁজিবার সময় পিপার মধ্যে আর্গল্‌ বা টার্টার্‌ নামক এক প্রকার পদার্থ অধঃস্থ হইয়া থাকে; উহাকে কয়লা ও মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত করিয়া বিশুদ্ধ করিলে য়্যাসিড্‌ টার্ট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ প্রস্তুত হয়।

য়্যাসিড্‌ টার্ট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ দেখিতে শুভ্র বর্ণ ও বালির ন্যায় কর্কর। ইহা জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু সুরা-সারে একেবারেই দ্রবণীয় নহে।

৭ম পরীক্ষা।—য়্যাসিড্‌ টার্ট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ দগ্ধ হইলে চিনি পোড়ার ন্যায় গন্ধ নির্গত হয় এবং কৃষ্ণ বর্ণ ধারণ করে।

৮ম পরীক্ষা।—সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ এবং উত্তাপ সংযোগে ইহা সাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশের ন্যায় কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

সল্‌ফেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Sulphate of Potassium, $K_2SO_4$)—সোরা ও উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ একত্রিত করিলে য়্যাসিড্‌ সল্‌ফেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ ($KHSO_4$) নামক লবণ উৎপন্ন হয়। এই পদার্থের দ্রাবণে প্রথমতঃ চুণ, পরে কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ এবং অবশেষে সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ সংযোগে ঘন করিয়া লইলে সল্‌ফেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ দানার আকারে পৃথক্‌ হইয়া পড়ে।

ইহা বর্ণহীন, দানাযুক্ত, আস্বাদনে ঈষৎ তিক্ত ও লবণাক্ত। ইহা জলে অল্প পরিমাণে দ্রবণীয়।

নাইট্রেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Nitrate of Potassium, $KNO_3$, সোরা)—ভারতবর্ষের স্থানে স্থানে নাইট্রেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত এবং ভূমির উপরিভাগে শ্বেতবর্ণ লবণের আকারে পতিত থাকে। নাইট্রোজেন্‌-সংযুক্ত অঙ্গারক পদার্থের সহিত চুণ ও উদ্ভিদ্‌-ভস্ম মিশ্রিত করিয়া অনাবৃত অবস্থায় রাখিলে কিছু দিন পরে নাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ ও নাইট্রেট্‌ অব্‌ ক্যাল্‌সিয়ম্‌ একত্রে প্রস্তুত হয়। ইহাদিগের জল-মিশ্রিত দ্রাবণে কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ যোগ করিলে ক্যাল্‌সিয়ম্‌ ধাতু কার্ব্বনেট্‌ রূপে অধঃস্থ হইয়া পড়ে, এবং নাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ দ্রাবণ মধ্যে দ্রব হইয়া থাকে; এই দ্রাবণ ছাঁকিয়া ঘন করিয়া লইলে নাইট্রেট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ লম্বমান ঝাড়ের কলমের আকারে দানা বাঁধে।

নাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ বর্ণহীন; ইহা মুখে রাখিলে বিস্বাদ ও শীতলতা অনুভূত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়; উত্তাপ প্রয়োগে প্রথমতঃ সশব্দে চতুর্দ্দিকে ছড়াইয়া পড়ে; পরে অধিকতর উত্তাপে দ্রবীভূত হয় এবং অক্সিজেন্‌ বাষ্প উৎপাদন করিয়া নাইট্রাইট্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ (Nitrite of Potassium) নামক যৌগিকে পরিণত হয়।

১ম পরীক্ষা।—উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ও তাম্রপাত ইহার সহিত একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে রক্তবর্ণ ধূম নির্গত হয়।

নাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশের সহিত কয়লা বা অপর কোন দাহ্য পদার্থ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে অধিক পরিমাণে অক্সিজেন্‌ নির্গত হইয়া প্রচণ্ড বেগে দাহন কার্য্য সম্পাদন করে, এজন্য বারুদ প্রস্তুত করণে নাইট্রেট্‌

অব্ পটাশ্ ব্যবহৃত হয়। বারুদের অন্য উপাদান গন্ধক ও কয়লা; বারুদ রুদ্ধ স্থানে বা জলের মধ্যে জ্বলিতে পারে, কারণ নাইট্রেট্ অব্ পটাশের মধ্যে যে অক্সিজেন্ আছে তাহা দ্বারাই বারুদের দাহন কার্য্য সম্পাদিত হয়—বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সাহায্য আবশ্যক হয় না। উৎকৃষ্ট বিলাতী বন্দুকের বারুদে শতকরা ৭৫ ভাগ সোরা, ১৫ ভাগ কয়লা ও ১০ ভাগ গন্ধক থাকে।

**ক্লোরেট্ অব্ পোটাসিয়ম্** (Chlorate of Potassium, $KClO_3$)—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্, কলিচূণ এবং জল একত্রে মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে ক্লোরিন্ বাষ্প প্রবেশ করাইলে অন্যান্য পদার্থের সহিত ক্লোরেট্ অব্ পটাশ্ উৎপন্ন হয়। দ্রাবণ ছাঁকিয়া উত্তাপ সংযোগে ঘন করিয়া লইলে এই পদার্থ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

ক্লোরেট্ অব্ পটাশ্ দেখিতে বর্ণহীন, স্বচ্ছ ও দানা-যুক্ত; মুখে রাখিলে শীতলতা অনুভূত হয়। ইহা জলে অধিক পরিমাণে দ্রবণীয় নহে। ক্লোরেট্ অব্ পটাশের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সশব্দ-স্ফোটন হয় এবং ক্লোরিন্ পারক্সাইডের হরিদ্রাবর্ণ বাষ্প উদ্গত হয়। গন্ধকের সহিত একত্রিত করিয়া খলে পেষণ করিলে ইহা সশব্দে জ্বলিয়া উঠে তাহা পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে।

অক্সিজেন্ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ক্লোরেট্ অব্ পটাশ্ ব্যবহৃত হয় তাহাও পূর্ব্বে উল্লেখ করা গিয়াছে।

১০ম পরীক্ষা।—একটী পরীক্ষা-নলের মধ্যে ক্লোরেট্ অব্ পটাশ্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা প্রথমতঃ দ্রব হয় পরে ফুটিতে থাকে এবং উহা হইতে প্রচুর পরিমাণে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয়; এক্ষণে একটী অগ্নি-মুখ দীপশলাকা পরীক্ষা-নলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে অক্সিজেন্ বাষ্প সংযোগে উহা তৎক্ষণাৎ জ্বলিয়া উঠে।

ক্লোরেট্ অব্ পটাশের সহিত উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত হইলে অন্যান্য বাষ্পের সহিত ক্লোরিন্ বাষ্প প্রচুর পরিমাণে নির্গত হয়, ইহাও পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে।

**পার্ম্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশ্** (Permanganate of Potassium, $KMnO_4$)—ক্লোরেট্ অব্ পটাশ্, ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ এবং কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করতঃ উহাকে

পোড়াইয়া দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ফুটাইতে হইবে এবং তন্মধ্যে অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প প্রবেশ করাইয়া উত্তাপ প্রয়োগে দ্রাবণ ঘন করিয়া লইলে পার্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশ্ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

পার্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশ্ দেখিতে গাঢ় বেগুণী বর্ণ ও দানা-যুক্ত। ইহা জলে অতি সহজে দ্রবণীয়, পরিমাণের আধিক্য বা অল্পতা অনুসারে দ্রাবণের বর্ণ গাঢ় বা তরল হয়।

১১শ পরীক্ষা।—পার্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশের একটী ক্ষুদ্র দানা এক আউন্স্ জলে নিক্ষেপ করিলে জল বেগুনী বর্ণ ধারণ করে।

লাইকার্ পোটাসি পার্ম্যাঙ্গানেটিস্ (Liquor Potassi Permanganates) নামক ইহার জল-মিশ্রিত দ্রাবণ ফার্ম্মাকোপিয়াতে ব্যবহৃত হয়। এতদ্ব্যতীত কণ্ডীজ্ ফ্লুইড্ ( Condy's Fluid ) নামক যে দ্রাবণ দুর্গন্ধময় ক্ষত ধৌত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়, ৪ গ্রেণ পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেট্ ১ আউন্স্ জলে দ্রব করিয়া তাহা প্রস্তুত হয়।

পার্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশ্ পচন ও দুর্গন্ধনিবারক। ইহা একটী অক্সিজেন্-প্রদায়ক পদার্থ—ইহার প্রধান গুণ এই যে কোন অঙ্গারক পদার্থের সহিত একত্রিত হইলে সহজেই অক্সিজেন্ প্রদান পূর্ব্বক উহাকে অক্সিজেন্-সংযুক্ত (Oxidised) করিয়া পরিবর্ত্তিত করিয়া ফেলে, একারণ ক্ষতস্থানের উপর যে দুর্গন্ধময় পচা অঙ্গারক পদার্থ থাকে তাহা ইহার দ্রাবণে ধৌত হইলে নষ্ট হয় এবং ক্ষত শীঘ্র সারিয়া যায়।

১২শ পরীক্ষা।—একটী পরীক্ষানলে পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেটের দ্রাবণ লইয়া উহাতে মূত্র বা অন্য কোন অঙ্গারক পদার্থ যোগ করিলে দ্রাবণ একেবারে বর্ণহীন হইয়া যায়।

পার্ম্যাঙ্গানেট্ অব্ পটাশ্ এইরূপে অঙ্গারক পদার্থ নষ্ট করে বলিয়া বহুদিন হইতে সর্পবিষ নাশের নিমিত্ত ইহার ব্যবহার চলিয়া আসিতেছে। সম্প্রতি অহিফেন ও অন্যান্য উদ্ভিজ্জ-বিষ নষ্ট করিবার নিমিত্ত বিষাক্রান্ত রোগীদিগকে এই পদার্থের দ্রাবণ সেবন এবং পিচকারি দ্বারা ত্বকের নিম্নে প্রবেশ করান হয়।

**পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্ ( Potassium Iodide, KI )**—কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণে আইওডিন্ যোগ করিয়া শুষ্ক করতঃ উহার সহিত

কয়লার গুঁড়া মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে আইওডাইড্ অব পোটাসিয়ম্ প্রস্তুত হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে ইহার অয়েণ্ট্‌মেণ্ট্ (মলম) ও লিনিমেণ্ট্ (মালিস্) ব্যবহৃত হয়।

পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্ দেখিতে শুভ্রবর্ণ, দানাযুক্ত ও আস্বাদনে লবণাক্ত। ইহা জলে অতি সহজে দ্রবণীয়। ইহার দ্রাবণে আইওডিন্ অতি সহজে দ্রব হয়।

১৩শ পরীক্ষা। আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণে শ্বেতসার-মণ্ড মিশ্রিত করিয়া ক্লোরিন্ ওয়াটার্ যোগ করিলে দ্রাবণ নীলবর্ণ ধারণ করে।

১৪শ পরীক্ষা। ইহার দ্রাবণে সীসের যৌগিক যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ আইওডাইড্ অব্ লেড্ প্রস্তুত হয়।

১৫শ পরীক্ষা। নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভারের সহিত ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ আইওডাইড্ অব্ সিল্‌ভার্ অধঃস্থ হয়।

**ব্রোমাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ (Bromide of Potassium, KBr)**—আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ যেরূপে প্রস্তুত হয় ইহাও সেইরূপে প্রস্তুত হইয়া থাকে, কেবল আইওডিনের পরিবর্ত্তে ব্রোমিন্ ব্যবহৃত হয়।

পোটাসিয়ম্ ব্রোমাইড্ দেখিতে পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের মত কিন্তু ইহার আস্বাদন উগ্র লবণাক্ত।

১৬শ পরীক্ষা। ইহার দ্রাবণে ক্লোরিন্ ওয়াটার্ ও ক্লোরোফর্ম্ যোগ করিয়া আলোড়ন করিলে অধঃস্থিত ক্লোরোফর্ম্ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

১৭শ পরীক্ষা। ইহার দ্রাবণ ক্লোরিন্ ওয়াটার্ ও শ্বেতসার-মণ্ডের সহিত মিশ্রিত হইলে আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়মের ন্যায় নীলবর্ণ ধারণ করে না কিন্তু কমলা লেবুর বর্ণ ধারণ করে।

**সল্‌ফিউরেটেড্ পটাশ্ (Sulphurated Potash, Hepar Sulphuris)**—কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ ও গন্ধক একত্রে উত্তপ্ত করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা দেখিতে মেটিয়া লাল বর্ণের ও ভঙ্গ-প্রবণ; সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেনের ন্যায় দুর্গন্ধ যুক্ত ও অতিশয় বিস্বাদ। জলে দ্রব হইয়া হরিদ্রাবর্ণের দ্রাবণ প্রস্তুত করে। ফার্ম্মাকোপিয়াতে ইহার অয়েণ্ট্‌মেণ্ট্ ব্যবহৃত হয়।

পোটাসিয়মের স্বরূপ-নিরূপণ।—১। পোটাসিয়মের যৌগিক প্ল্যাটিনম্ তার সংযোগে দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখার বর্ণ বেগুণী ( Violet ) হয়।

২। পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ ( $PtCl_4$ ) যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ দানাবিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ ও প্ল্যাটিনম্ ( $2KCl$, $PtCl_4$ ) প্রস্তুত হয়।

৩। টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানাবিশিষ্ট হাইড্রোজেন্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ ($C_4KH_5O_6$) প্রস্তুত হয়।

---

## সোডিয়ম্ ( Sodium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Na, পারমাণবিক গুরুত্ব ২২.৯৯।

স্যর্ হম্‌ফ্রে ডেভি পোটাসিয়ম্ ধাতু আবিষ্কারের অব্যবহিত পরেই কষ্টিক্ সোডা হইতে একই উপায়ে সোডিয়ম্ ধাতু পৃথক্ করিয়াছিলেন। আজিও তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন দ্বারা কষ্টিক্ সোডা হইতে বহুল পরিমাণে সোডিয়ম্ ধাতু প্রস্তুত হইতেছে।

সোডিয়মের যৌগিক পৃথিবীর সর্ব্বত্র প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। সৈন্ধব লবণ, সাজিমাটি, চিলি দেশীয় সোরা ( Chili Saltpetre ) প্রভৃতি খনিজ পদার্থ এই ধাতুর যৌগিক বিশেষ। আমরা যে লবণ খাদ্যের সহিত ব্যবহার করি, তাহা এই ধাতুর ক্লোরাইড্; উহা সমুদ্র জল হইতে প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—সোডিয়ম্ দেখিতে পোটাসিয়মের ন্যায় উজ্জ্বল শুভ্রবর্ণ এবং অপেক্ষাকৃত কঠিন হইলেও ইহাকে ছুরি দ্বারা অনায়াসে কাটিতে পারা যায়। জলে নিক্ষেপ করিলে অনতিবিলম্বে জল বিশ্লিষ্ট হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হয় এবং সোডিয়ম্ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কষ্টিক্ সোডা প্রস্তুত করে ও জলমধ্যে দ্রব হইয়া থাকে। শীতল জলে ফেলিলে পোটাসিয়মের ন্যায় সহজে জ্বলিয়া উঠে না কিন্তু উষ্ণ জলে নিক্ষেপ করিলে শীঘ্র জ্বলিয়া উঠে। অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে অক্সিজেনের সহিত সহজে মিলিত হয় এজন্য পোটাসিয়মের ন্যায় ইহাকেও ন্যাপ্‌থার মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়।

সোডিয়ম্ ও পারদ একত্রিত করিয়া অল্প উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সশব্দে জ্বলিয়া উঠে এবং সোডিয়ম্ য়্যামাল্গাম্ (Sodium Amalgam) নামক পারদ-মিশ্রণ প্রস্তুত হয়। এই পারদ-মিশ্রণ জলে নিক্ষেপ করিলে জল বিশ্লিষ্ট হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে।

কষ্টিক্ সোডা (Caustic Soda, NaHO)—সোডিয়ম্‌ধাতুর এই যৌগিক পোটাসিয়মের অনুরূপ যৌগিকের সহিত সমধর্ম্মাবলম্বী এবং ইহাদিগের প্রস্তুতকরণ প্রণালীও একরূপ, কেবল কার্ব্বনেট্ অব্ পোটাসিয়মের পরিবর্ত্তে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডিয়ম্ ব্যবহৃত হয়। এই পদার্থের সহিত জল মিশ্রিত করিয়া ফার্ম্মাকোপিয়ার লাইকার্ সোডা (Liquor Sodæ) প্রস্তুত হয়। সাবান প্রস্তুত করিবার জন্য কষ্টিক্ সোডা প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা (Carbonate of Soda, $Na_2CO_3$, $10H_2O$)—পূর্ব্বে এই পদার্থ লেব্ল্যাঙ্কের (Leblanc) প্রণালী মতে প্রস্তুত হইত। সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্‌কে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিলে সল্‌ফেট্ অব্ সোডা উৎপন্ন হয়; এই উৎপন্ন পদার্থের সহিত পাথরিয়া কয়লার গুঁড়া ও চা-খড়ি মিশ্রিত করিয়া উহাকে দগ্ধ করিলে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা প্রস্তুত হয়।

সম্প্রতি য়্যামোনিয়া-প্রণালী (Ammonia Process) মতে এই পদার্থ প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত হইতেছে (বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা দেখ)।

এই লবণ দেখিতে বর্ণহীন, দানাযুক্ত ও স্বচ্ছ, আস্বাদনে উগ্র ও বোদা। বায়ু সংস্পর্শে দানা গুলির উপর একটী শুভ্র আবরণ নিপতিত হয়; ইংরাজীতে ইহাকে এফ্লোরেসেন্স্ (Efflorescence) কহে। ইহা পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেটের ন্যায় জল-শোষক নহে।

বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা (Bi-Carbonate of Soda, $NaHCO_3$)—বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ পোটাসিয়মের ন্যায় ইহাও সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ হইতে একই উপায়ে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়মের ঘন দ্রাবণে য়্যামোনিয়া ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প প্রবেশ করাইলে বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা অধঃস্থ হয়। সম্প্রতি এই উপায়ে বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বহুল পরিমাণে প্রস্তুত হইতেছে;

ইহা পোড়াইলে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা প্রস্তুত হয়। এই প্রণালী য়্যামোনিয়া-প্রণালী (Ammonia Process) নামে অভিহিত।

সোডিয়ম্ বাই-কার্ব্বনেট্ শ্বেতবর্ণ, চূর্ণ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার আকারে অবস্থিতি করে; ইহার আস্বাদন বোদা কিন্তু উগ্র নহে। ইহা জলে দ্রবণীয়, এবং যে কোন দ্রাবকের সহিত একত্রিত হইলে ফুটিয়া উঠে। আমরা যে সোডা ওয়াটার্ (Liquor Soda Effervescens) পান করি, বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা জলে দ্রব করিয়া যন্ত্র সাহায্যে তন্মধ্যে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প সহজ বায়ু-চাপের চতুর্গুণ অধিক চাপে প্রবেশ করাইয়া তাহা প্রস্তুত হয়। ইহার লজেঞ্জ্ (Lozenes) ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

**বোরাক্স্,** (Borax, Biborate of Sodium, $Na_2B_4O_7,10H_2O$)—সোহাগা তিব্বত হইতে ভারতবর্ষে আনীত হয়। টস্কানি প্রদেশস্থ কতকগুলি হ্রদে বোরাসিক্ য়্যাসিড্ প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়; ঐ সকল হ্রদের জল কার্ব্বনেট্ অব্ সোডিয়ম্ সংযোগে নক্ষারায় করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে বোরাক্স্ প্রস্তুত হয়।

সোহাগা বর্ণহীন, দানাযুক্ত, ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন ও আস্বাদনে বোদা; শীতল অপেক্ষা উষ্ণ জলে অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়।

সোহাগা পোড়াইলে প্রথমতঃ স্ফীত হয়, পরে অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা গলিয়া কাচের ন্যায় স্বচ্ছ হয়। সোহাগা পুড়িয়া ফুলিয়া উঠিলে উহাকে সাধারণ ভাষায় "সোহাগার খই" কহে। সোহাগা গ্লিসেরিন্ (Glycerine) ও মধুর সহিত মিশ্রিত হইয়া যথাক্রমে গ্লিসেরিনম্ বোরাসিস্ (Glycerinum Boracis) ও মেল্ বোরাসিস্ (Mel Boracis) নামক দুইটী ঔষধ প্রস্তুত করে এবং উহারা বাহ্যিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

১৮শ পরীক্ষা—একটী কাচ পাত্রে সোহাগা-চূর্ণ রাখিয়া উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত উত্তমরূপে মিশ্রিত করতঃ উহাতে সুরা-সার যোগ করিয়া অগ্নি সংযোগ করিলে সুরা-সার হরিদ্বর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিতে থাকে। সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সাহায্যে বোরাসিক্ য়্যাসিড্ সোহাগা হইতে পৃথক্ হইয়া সুরা সারে দ্রব হয় এবং জ্বলিবার সময় শিখাকে সবুজবর্ণে রঞ্জিত করে।

**ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্** (Chloride of Sodium, $NaCl$)—এই লবণ আমরা খাদ্যের সহিত ব্যবহার করি; সৈন্ধব লবণ রূপে ইহা

খনির মধ্যে অবস্থিতি করে। কতিপয় প্রস্রবণ ও সমুদ্র জল হইতে ইহা প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত হয়। সমুদ্র জলে শতকরা ৩ ভাগ খাদ্য-লবণ থাকে। সমুদ্র জল শুষ্ক করিয়া যে লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে "পাঙা" লবণ কহে। ইহার সম্বন্ধে বিশেষ নূতন কিছু বলিবার নাই।

১৯শ পরীক্ষা। ইহার দ্রাবণে নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভার্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্লোরাইড্ অব্ সিল্‌ভার্ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ য়্যামোনিয়াতে সহজে দ্রবণীয়।

ব্রোমাইড্ অব্ সোডিয়ম্ (Bromide of Sodium, $NaBr$)—ইহার প্রস্তুতকরণ প্রণালী ঠিক পোটাসিয়ম্ ব্রোমাইডের ন্যায়, কেবল কষ্টিক্ পটাসের পরিবর্ত্তে কষ্টিক্‌সোডা ব্যবহৃত হয়।

ধর্ম্ম সম্বন্ধে ইহা পোটাসিয়ম্ ব্রোমাইডের অনুরূপ।

আইওডাইড্ অব্ সোডিয়ম্ (Iodide of Sodium, $NaI$)—ইহার প্রস্তুতকরণ প্রণালী ঠিক পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের ন্যায়, কেবল কষ্টিক্ পটাশের পরিবর্ত্তে কষ্টিক্ সোডা ব্যবহৃত হয়।

ধর্ম্ম সম্বন্ধে ইহা পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের অনুরূপ।

টার্ট্রেটেড্ সোডা (Tartrate of Sodium and Potassium, Rochelle Salt, $NaKC_4H_4O_6, 4H_2O$)—য়্যাসিড্ টার্ট্রেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা জলের সহিত একত্রিত করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে; পরে ছাঁকিত-দ্রাবণ ঘন করিয়া লইলে এই পদার্থ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

ইহা দেখিতে বর্ণহীন, স্বচ্ছ, দানাযুক্ত, জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং আস্বাদনে লবণাক্ত; দগ্ধ হইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

সোডিয়মের উপরি লিখিত যৌগিক ব্যতীত সোডিয়ম্ সল্‌ফাইট্, (Sodium Sulphite) সোডিয়ম্ আর্সেনাইট্ (Arsenite of Soda) সোডিয়ম্ হাইপো-ফস্‌ফাইট্ (Sodium Hypo-Phosphite) ও সোডিয়ম্ হাইপো-সল্‌ফাইট্ (Sodium Hypo-Sulphite) প্রভৃতি অপর কতিপয় যৌগিক আছে কিন্তু সে গুলি তাদৃশ আবশ্যকীয় নহে বলিয়া এ স্থলে তাহাদিগের আলোচনা করা গেল না।

সোডিয়ম্ নাইট্রেট্ (Nitrate of Sodium, $NaNO_3$)—আমেরিকার অন্তঃপাতী পেরু ও চিলি প্রদেশে ইহা অপর্য্যাপ্ত পরিমাণে ভূ-গর্ভ মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও সোরা প্রস্তুত করণ এবং জমিতে সার দিবার জন্য আমেরিকা হইতে প্রচুর পরিমাণে ইহার আমদানি হইয়া থাকে।

সোডিয়ম্ সল্ফেট্ (Sulphate of Sodium, $Na_2SO_4, 10H_2O$)—সোডিয়ম্ ক্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত হইলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা গ্লবার্স্ সল্ট্ (Glauber's Salt) নামে পরিচিত। লেব্-ল্যাঙ্কের প্রণালী মতে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা প্রস্তুত করণ সময়ে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই পদার্থ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

সোডিয়ম্ ফস্ফেট্ (Phosphate of Sodium, $Na_2HPO_4$, $12H_2O$)—ইহা অস্থি-ভস্ম হইতে উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে প্রস্তুত হয়।

এই পদার্থ স্বচ্ছ, বর্ণহীন, দানাযুক্ত ও আস্বাদনে লবণাক্ত এবং জলে সহজেই দ্রবণীয়।

সোডিয়ম্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। মেটান্টিমনিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ মেটা-ন্টিমনিয়েট্ অব্ সোডা প্রস্তুত হয়। ইহাই সোডিয়ম্ ধাতুর একমাত্র জলে অদ্রবণীয় যৌগিক।

২। সোডিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণে রঞ্জিত হয়।

---

## য়্যামোনিয়ম্ (Ammonium, $2NH_4$)

এ পর্য্যন্ত এই পদার্থ ধাতব আকারে প্রাপ্ত হওয়া যায় নাই। ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া ইহার যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহারা পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়মের যৌগিক সমূহের সহিত অনেকাংশে সমধর্ম্মাক্রান্ত। পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ ধাতুর যৌগিকে উক্ত ধাতুদ্বয়ের পরমাণুর পরিবর্ত্তে য়্যামোনিয়মের পরমাণু সমভাগে সংযুক্ত হইলে য়্যামোনিয়ম্ ধাতুর তদনুরূপ

যৌগিক প্রস্তুত হয় এবং এই কারণেই পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়মের ন্যায় য়্যামোনিয়ম্ও একটী ধাতু বলিয়া অনুমিত হইয়া থাকে।

সোডিয়ম্ য়্যামাল্‌গ্যামের ন্যায় য়্যামোনিয়ম য়্যামাল্‌গ্যাম্ নামক একটী ধাতব আকারের পারদ-মিশ্রণ প্রস্তুত করা যাইতে পারে। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণের সহিত সোডিয়ম্ য়্যামাল্‌গ্যাম্ একত্রিত করিলে উহা অতিশয় স্ফীত হইয়া দ্রাবণের উপর ভাসিতে থাকে; এই লঘু ও স্ফীত পদার্থই য়্যামোনিয়ম্ য়্যামাল্‌গ্যাম্। ইহা শীঘ্রই য়্যামোনিয়া, হাইড্রোজেন্ এবং পারদ এই তিন বিভিন্ন পদার্থে বিশ্লিষ্ট হইয়া পড়ে। পারদের সহিত মিলিত হইয়া এইরূপ য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত হয় বলিয়া য়্যামোনিয়ম্‌কে একটী ধাতু বলিয়া অনুমান করা যায়।

**লাইকার্ য়্যামোনিয়া ফর্টিয়র্ (Liquor Ammonia Fortior)**—য়্যামোনিয়া বাষ্প জলে দ্রব করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। নিম্নলিখিত উপায়ে ইহা প্রস্তুত করা যায়। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ (নিসাদল) ও কলিচুণ লৌহপাত্রে একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়; এই বাষ্প শীতল জলে প্রবেশ করাইলে উপরোক্ত দ্রাবণ উৎপন্ন হয়। ইহাতে শতকরা ৩২.৫ ভাগ য়্যামোনিয়া বাষ্প থাকে।

এই দ্রাবণ বর্ণহীন ও অতীব উগ্রগন্ধযুক্ত; অনাবৃত অবস্থায় রাখিলে ইহা হইতে য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হইতে থাকে। যে বোতলের মধ্যে এই পদার্থ থাকে, বরফ জলে উত্তম রূপে শীতল করিয়া তাহার ছিপি খোলা উচিত। অসাবধানে বোতল খুলিলে ছিপি উড়িয়া য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ এত সতেজে বহির্গত হইতে পারে যে নিকটস্থিত লোকের শ্বাসরোধ হইয়া মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিবার সম্ভাবনা।

এই দ্রাবণ উগ্রক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন; ইহাতে ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবক যোগ করিলে য়্যামোনিয়ার ভিন্ন ভিন্ন যৌগিক প্রস্তুত হয়। ইহার একভাগ, দুইভাগ পরিস্রুত জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া, ফার্ম্মাকোপিয়ার লাইকার্ য়্যামোনিয়া প্রস্তুত হয় এবং তিন ভাগ অলিভ্ তৈলের (Olive Oil) সহিত মিশ্রিত হইয়া লিনিমেণ্ট য়্যামোনিয়া নামক মালিসের ঔষধ প্রস্তুত হয়। স্পিরিটাস্ য়্যামোনি

ফিটিডাস্ (Spiritus Ammoniæ Fetidus) নামক আর একটী ঔষধও য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ হইতে প্রস্তুত হয়।

ক্ষার-ধাতু ও ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতু ব্যতীত অপর সকল ধাতুর যৌগিকের সহিত লাইকার্ য়্যামোনিয়া মিশ্রিত হইলে উহাদিগের অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়।

কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ (Carbonate of Ammonium, $(NH_4)_2CO_3$)—ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ এবং চা-খড়ি একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই পদার্থ বাষ্পাকারে উত্থিত হয়; পরে উহাকে শীতল করিলে দানা বাঁধে।

ইহা বর্ণহীন, স্বচ্ছ, দানাযুক্ত এবং আস্বাদনে উগ্র; ইহা হইতে য়্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয়। ইহা ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন, জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং যে কোন দ্রাবকের সহিত একত্রিত হইলে স্ফুটন হইয়া দ্রব হইয়া যায়। প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ইহা শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র অবশিষ্ট থাকেনা।

স্পিরিট্ য়্যামোনি য়্যারোম্যাটিক্ (Spiritus Ammoniæ Aromaticus) নামক যে উত্তেজক ঔষধ সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়, তাহা কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়ার সহিত অন্য অন্য পদার্থ সংযোগে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ (Chloride of Ammonium, $NH_4Cl$—নিসাদল)—কোল্ গ্যাস্ প্রস্তুত করিবার সময় যে গ্যাস্ লিকার্ (Gas Liquor) উৎপন্ন হয়, তাহাকে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে নক্ষারাম্ল করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ প্রস্তুত হয়। গ্যাস্ লিকারে অনেক দূষিত পদার্থ থাকে; য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড প্রস্তুত করিতে হইলে উহাকে সেই সকল দূষিত পদার্থ হইতে উত্তাপ সংযোগে পৃথক্ করিয়া লইলে বিশুদ্ধ য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ প্রস্তুত হয় (প্রথম ভাগ ১৩৬ পৃষ্ঠা দেখ)।

ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ, ক্ষুদ্র দানা বা লম্বমান আঁশযুক্ত (Fibrous), জলে সহজেই দ্রবণীয়, দ্রব হইবার সময় সমধিক শৈত্য উৎপাদন করে। ইহা আস্বাদনে লবণাক্ত; পোড়াইলে শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে একেবারে উড়িয়া যায়।

ব্রোমাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ (Bromide of Ammonium, $NH_4Br$)—য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ হাইড্রোব্রোমিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে নক্ষারাম্ল করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা জলে দ্রবণীয়, দেখিতে বর্ণহীন ও দানা যুক্ত এবং আস্বাদনে উগ্র লবণাক্ত।

লাইকার্ য়্যামোনিয়া য়্যাসিটেটিস্ ফর্টিয়র্ (Strong Solution of Acetate of Ammonium, $NH_4C_2H_3O_2$)—কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়ার সহিত য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া দ্রাবণ নক্ষারাম্ল হইলে উহাতে পরিস্রুত জল যোগ করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

এই দ্রাবণ বর্ণহীন ও গন্ধবিহীন, ইহার আস্বাদন লবণাক্ত এবং নক্ষারাম্ল-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন। চারি আউন্স্ দ্রাবণকে পরিস্রুত জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া লইলে লাইকার্ য়্যামোনিয়া য়্যাসিটেটিস্ প্রস্তুত হয়। ইহা সাধারণতঃ জ্বরের ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

লাইকার্ য়্যামোনিয়া সাইট্রেটিস্ ফর্টিয়র্ [Strong Solution of Citrate of Ammonium, $(NH_4)_3C_6H_5O_7$]—য়্যামোনিয়ার উগ্র দ্রাবণ সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে নক্ষারাম্ল করিয়া উহাতে পরিস্রুত জল মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

আমরা জ্বরে যে লাইকার্ য়্যামোনিয়া সাইট্রেটিস্ নামক ঔষধ ব্যবহার করিয়া থাকি এই দ্রাবণের সহিত জল মিশ্রিত করিয়া তাহা প্রস্তুত করা হয়।

য়্যামোনিয়ম্ নাইট্রেট্ (Nitrate of Ammonium, $NH_4NO_3$) —জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া নক্ষারাম্ল করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দানাযুক্ত, জলে সহজেই দ্রবণীয় ও জল-শোষক। ২৩০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত হইলে ইহা হাস্যোৎপাদক বাষ্প (Nitrous Oxide, Laughing Gas) উৎপাদন করে।

য়্যামোনিয়ম্ ফস্ফেট্ (Phosphate of Ammonium, $(NH_4)_2HPO_4$)—য়্যামোনিয়ার উগ্র দ্রাবণের সহিত ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের ঘন দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া শীতল করিলে স্ফটিকাকার পদার্থ অধঃস্থ হয়। ইহাকে শুষ্ক করিলে য়্যামোনিয়ম্ ফস্ফেট্ প্রস্তুত হয়।

ইহা দানাবিশিষ্ট; অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে উপরে শ্বেতবর্ণ আবরণ পতিত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়।

২০শ পরীক্ষা। ইহা নাইট্রেট্ অব্ সিল্ভারের সহিত মিশ্রিত হইলে হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ উৎপন্ন হয়।

য়্যামোনিয়ম্ সল্ফেট্ (Sulphate of Ammonium, $(NH_4)_2SO_4$)—গ্যাস্ লিকারের (Gas Liquor) সহিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া নক্ষারাম্ল করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দানাযুক্ত, জলে সহজে দ্রবণীয়। ফট্কিরি প্রস্তুত করণ ও ভূমিতে সার দিবার নিমিত্ত ইহা প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ (Sulphide of Ammonium, $(NH_4)_2S$)—সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উগ্র য়্যামোনিয়ার দ্রাবণে প্রবেশ করাইলে এই পদার্থের দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

ইহার দ্রাবণ হরিদ্রাভ-পীতবর্ণ, স্বচ্ছ ও দুর্গন্ধযুক্ত। ইহা ধাতু পরীক্ষার নিমিত্ত পরিচায়ক (Re-agent) রূপে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। লৌহ প্রভৃতি ধাতুর যৌগিকের সহিত একত্রিত হইলে উহাদিগের জলে অদ্রবণীয় সল্ফাইড্ প্রস্তুত করে।

২১শ পরীক্ষা।—লৌহ, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্, কোবল্ট্ ও জিঙ্ক্ ধাতুর সল্ফেটের দ্রাবণ ভিন্ন ভিন্ন পাত্রে রাখিয়া প্রত্যেকটীতে য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইডের দ্রাবণ যোগ করিলে উহাদিগের সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

য়্যামোনিয়ম্ যৌগিকের স্বরূপ নিরূপণ।—১। ফস্ফেট্ ও বোরেট্ এই দুই যৌগিক ব্যতীত য়্যামোনিয়মের অপর সকল যৌগিক প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র অবশিষ্ট থাকে না।

২। প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানাবিশিষ্ট পদার্থ প্রস্তুত হয়।

৩। টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানাযুক্ত পদার্থ প্রস্তুত হয়।

৪। কষ্টিক্ সোডা বা পটাশ্ অথবা চূণ সংযোগে উত্তপ্ত হইলে য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়।

৫। নেস্লারের দ্রাবণ (Nessler's Solution) সংযোগে য়্যামোনিয়ম্ যৌগিকের দ্রাবণ পাটল বর্ণ ধারণ করে।

## লিথিয়ম্ ( Lithium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Li, পারমাণবিক গুরুত্ব ৭.০১।

দ্রবীভূত ( Fused ) ক্লোরাইড্ অব্ লিথিয়মে তাড়িৎ-প্রবাহ সঞ্চালিত হইলে উক্ত লবণ বিশ্লিষ্ট হয় এবং লিথিয়ম্ ধাতু উহা হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—লিথিয়ম্ ধাতু দেখিতে শুভ্রবর্ণ, ওজনে অপর সকল ধাতু হইতে লঘু। এই ধাতুর যৌগিক পৃথিবীর সর্ব্বত্রই অল্প পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইংলণ্ডের অন্তঃপাতী কর্ণোয়াল্ প্রদেশের একটী প্রস্রবণের জলে লিথিয়ম্ ক্লোরাইড্ নামক এই ধাতুর যৌগিক প্রচুর পরিমাণে দ্রব থাকিতে দেখা যায়। এই ধাতু রক্ত, দুগ্ধ প্রভৃতি শরীরস্থিত তরল পদার্থেও স্বল্প পরিমাণে অবস্থিতি করে। লিথিয়ম্ ধাতু জলে নিক্ষেপ করিলে ভাসিয়া উঠে।

কার্ব্বনেট্ অব্ লিথিয়ম্ ( Carbonate of Lithium, $Li_2CO_3$ )—ইহা শ্বেতবর্ণ চূর্ণ অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার আকারে প্রাপ্ত হওয়া যায়; ইহা ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন; জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয়।

বাত এবং পাথরী রোগের চিকিৎসার নিমিত্ত আমরা যে লিথিয়া ওয়াটার্ ( Lithia Water ) ব্যবহার করিয়া থাকি, কার্ব্বনেট্ অব্ লিথিয়ম্ জলে দ্রব করিয়া তন্মধ্যে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প যন্ত্র সাহায্যে সহজ বায়ু-চাপের চতুর্গুণ অধিক পেষণে প্রবেশ করাইয়া তাহা প্রস্তুত হয়।

সাইট্রেট্ অব্ লিথিয়ম্ (Citrate of Lithium, $Li_3C_6H_5O_7$, $4H_2O$ )—কার্ব্বনেট্ অব্ লিথিয়ম্, সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এবং জল একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ চূর্ণাকার, জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং জল শোষক; দগ্ধ হইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

লিথিয়ম্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—এই ধাতুর যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখা গাঢ় রক্তবর্ণে রঞ্জিত হয়।

# তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

## ক্যাল্‌সিয়ম, (Calcium)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Ca, পারমাণবিক গুরুত্ব ৩৯·৯।

এই ধাতু কার্ব্বনিক্ য্যাসিড্, সল্‌ফিউরিক্ য্যাসিড্ ও ফস্‌ফরিক্ য্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে কার্ব্বনেট্, সল্‌ফেট্ ও ফস্‌ফেট্ রূপে ভূ-স্তর মধ্যে ও পৃথিবীর উপরিভাগে অবস্থিতি করে। চা-খড়ি (Chalk) এই ধাতুর কার্ব্বনেট্, জিপ্‌সম্ ( Gypsum ) এই ধাতুর সল্‌ফেট্ এবং বোন্ আর্থ্ ( Bone Earth ) এই ধাতুর ফস্‌ফেট্।

ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা বিশ্লিষ্ট হইলে ক্যাল্‌সিয়ম্ ধাতু যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ইহা দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, বায়ুমধ্যে থাকিলে শীঘ্রই অক্সিজেনের সহিত মিলিত হয় এবং সমধিক উত্তাপে অত্যুজ্জ্বল আলোক বিকীরণ করিয়া জ্বলিতে থাকে এবং এই মিলনের ফল স্বরূপ ক্যাল্‌সিয়ম্ মনক্সাইড্ বা চূণ (CaO) প্রস্তুত হয়।

**ক্যাল্‌সিয়ম্ মনক্সাইড্ বা চূণ ( Calx, Quick Lime, CaO )**—ইহা সাধারণতঃ পাথরিয়া চূণ বা বাথারি চূণ নামে প্রসিদ্ধ। চা-খড়ি বা অন্য কোনপ্রকার কার্ব্বনেট্ অব্ লাইম্ সমধিক উত্তাপ সংযোগে দগ্ধ হইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, উত্তাপ সংযোগে গলিয়া যায় না। মুখের অভ্যন্তরে কিম্বা শরীরের অপর কোন স্থানে লাগিলে ঐ সকল স্থান ক্ষত হইয়া যায়। চূণ জলের সহিত একত্রিত হইলে সত্বর উহার সহিত মিলিত হয়; এই মিলনের সময় এত অধিক তাপ উৎপন্ন হয় যে জল রীতিমত ফুটিতে থাকে। এই জল-মিশ্রিত চূণকে কলিচূণ ( Slaked Lime ) কহে।

চূণ জলে অল্প পরিমাণে দ্রবণীয়। জলের সহিত যতই অধিক পরিমাণে চূণ মিশ্রিত করা যাউক না কেন, প্রতি আউন্স্ জলে অর্দ্ধ গ্রেণের অধিক চূণ দ্রব থাকিতে পারে না। আমরা যে চূণের জল ( Liquor Calcis,

Lime Water ) ঔষধার্থে ব্যবহার করি, তাহা কলিচুণ ও পরিস্রুত জলের মিশ্রণে উৎপন্ন। কলিচুণ বা চুণের জল সহজেই কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পের সহিত মিলিত হয়। একটী কাচ পাত্রে স্বচ্ছ চুণের জল অনাবৃত অবস্থায় রাখিয়া দিলে প্রথমতঃ উহার উপরে এক খণ্ড সর (Film) ভাসিতে দেখা যায়, পরে সমস্ত দ্রাবণ ক্রমে ক্রমে ঘোলা হইয়া যায়। ইহার কারণ এই যে উক্ত দ্রাবণ বায়ু-স্থিত কার্ব্বনিক য়্যাসিড্ গ্রহণ করিয়া কার্ব্বনেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ (চা-খড়ি) নামক জলে অদ্রবণীয় শ্বেতবর্ণ লবণ প্রস্তুত করে, সুতরাং স্বচ্ছ দ্রাবণটী ঘোলা দেখায়।

২২শপরীক্ষা—প্রশ্বাস-বায়ু একটী নলের মধ্য দিয়া স্বচ্ছ চুণের জলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে উক্ত দ্রাবণ অনতিবিলম্বে দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ হয়, কারণ আমরা প্রশ্বাসের সহিত অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প পরিত্যাগ করিয়া থাকি।

কার্ব্বনেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ ( Carbonate of Calcium, $CaCO_3$—চা-খড়ি )—প্রকৃতি-মণ্ডলে এই পদার্থ অপর্য্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইংলণ্ডে চা-খড়ির ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পর্ব্বত বিস্তর দেখিতে পাওয়া যায়। এতদ্ব্যতীত অনেকানেক সমুদ্র-চর প্রাণীদিগের শরীরের বহিঃস্থ কঠিন আবরণ এই পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত হয়—প্রবাল ( Coral ), শঙ্খ, শম্বুক, শুক্তি প্রভৃতি ইহার উৎকৃষ্ট দৃষ্টান্ত স্থল। পৃথিবীর স্থানে স্থানে এই পদার্থ মার্ব্বল প্রস্তরের আকারে প্রাপ্ত হওয়া যায়, এই প্রস্তর দ্রাবক সংযোগে ফুটিয়া কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প উৎপাদন করে এবং এইরূপে আমরা সোডা ওয়াটার্ প্রভৃতি পানীয় প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত এই বাষ্প প্রাপ্ত হইয়া থাকি।

কার্ব্বনেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ জলে অদ্রবণীয়, কিন্তু কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ সাহায্যে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব হইয়া জলের কাঠিন্য সম্পাদন করে।

ক্রীটা পিপারেটা ( Creta Preparata—Prepared Chalk ) নামক যে পদার্থ ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয় তাহা অতি সূক্ষ্ম চা-খড়ি চূর্ণ, দেখিতে শুভ্রবর্ণ ও আস্বাদ বিহীন। ইহা যে কোন দ্রাবকের সহিত একত্রিত হইলে ফুটিয়া উহাতে দ্রব হইয়া যায়। ইহার সহিত দারুচিনি, জায়ফল, লবঙ্গ, ছোট এলাইচ্ ও চিনি একত্রে মিশ্রিত করিয়া য়্যারোম্যাটিক্ চক্ পাউডার্ ( Pulvis Creta Aromaticus ) প্রস্তুত হয়। গ্রে পাউডার্ ( Grey

powder—Hydrarg Cum Creta ) প্রভৃতি অপর কয়েকটী ঔষধও ইহা হইতে প্রস্তুত হয়। এই ঔষধগুলি প্রধানতঃ উদরাময় রোগে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

**ক্লোরাইড্‌ অব্‌ ক্যাল্‌সিয়ম্‌** ( Chloride of Calcium, $CaCl_2, 2H_2O$)—চা-খড়ি হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ, দানাযুক্ত, জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং সুরা-সারেও দ্রব হইয়া থাকে। ইহা একটী প্রধান জল-শোষক পদার্থ, অনাবৃত স্থানে থাকিলে প্রথমতঃ আর্দ্র হয় পরে একেবারে গলিয়া যায়। ইহার জল-শোষকতা গুণ আছে বলিয়া ল্যাবরেটারিতে সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিডের ন্যায় ব্যবহৃত হয়; কোন আর্দ্র বস্তু শুষ্ক করিতে হইলে উহা ক্যাল্‌সিয়ম্‌ ক্লোরাইডের সহিত রুদ্ধ কাচপাত্র মধ্যে রক্ষিত হয়।

**ক্লোরাইড্‌ অব্‌ লাইম্‌** ( Chloride of Lime, $CaCl_2$, $CaCl_2O_2$ )—ইহার অপর একটী নাম ব্লীচিং পাউডার্‌ ( Bleaching Powder )। ক্লোরিন্‌ বাষ্প বর্ণনাকালে ইহার সবিশেষ উল্লেখ করা গিয়াছে, সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ অনাবশ্যক। ইহা জলে মিশ্রিত করিয়া ফার্ম্মাকোপিয়ার ক্লোরিনেটেড্‌ লাইমের দ্রাবণ ( Liquor Calcis Chlorinatæ ) প্রস্তুত হয়।

এই পদার্থের ঔষধার্থে ব্যবহার অতি বিরল। ইহা সংক্রামকতানাশক, এজন্য ইহা সংক্রামক রোগীদিগের বাস-গৃহ ও বস্ত্রাদি পরিষ্কারকরণে ব্যবহৃত হয়।

**ফস্ফেট্‌ অব্‌ লাইম্‌** [Phosphate of Lime, $Ca_3(PO_4)_2$]—অস্থি-ভস্ম হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া উহাতে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, জলে একেবারেই অদ্রবণীয়; জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্‌ য়্যাসিডে বিনা স্ফুটনে ইহা দ্রব হইয়া যায়। ঔষধরূপে ইহার ব্যবহার অতি বিরল।

**হাইপোফস্‌ফাইট্‌ অব্‌ লাইম্‌** [Hypophosphite of Lime, $Ca(PH_2O_2)_2$ ]—ফস্‌ফরাস্‌, কলিচুণ এবং জল একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ, দানাযুক্ত, আস্বাদনে তিক্ত, জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয় না, সুরা-সারে একেবারেই অদ্রবণীয়। এই পদার্থ ফেলোস্ সিরাপ্ (Fellow's Syrup) প্রভৃতি কয়েকটী প্রসিদ্ধ ঔষধের প্রধান উপাদান।

সল্ফেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ (Sulphate of Calcium, $CaSO_4$)—এই পদার্থ জিপ্সম্ প্রভৃতি খনিজ পদার্থের আকারে বহুল পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা জলে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। পানীয় জলে ইহা দ্রব থাকিয়া জলের স্থায়ী কাঠিন্য সম্পাদন করে। জিপ্সমে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে জলীয় ভাগ অপসৃত হয় এবং উহা প্ল্যাষ্টার্ অব্ পারিস্ (Plaster of Paris) নামক শিল্পে ব্যবহার্য্য প্রয়োজনীয় পদার্থে পরিণত হয়। প্ল্যাষ্টার্ অব্ পারিস্ জল মিশ্রিত হইলে শীঘ্র কঠিন চাপ বাঁধে, এজন্য পদার্থের ছাঁচ তুলিবার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়।

সল্ফাইড্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ (Sulphide of Calcium, CaS)—সল্ফেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ ও কয়লা একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়।

ইহার গন্ধ সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেনের ন্যায়; জলে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে সল্ফিউরেটেড্ লাইম্ (Sulphurated Lime) ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়, তাহাতে শতকরা ৫০ ভাগ সল্ফাইড্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ থাকে।

ক্যাল্সিয়ম্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। ক্যাল্সিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখা কমলা লেবুর বর্ণ ধারণ করে।

২। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেত বর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ প্রস্তুত হয়।

৩। য়্যামোনিয়ম্ অক্জালেট্ সংযোগে শ্বেত বর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ অক্জালেট্ প্রস্তুত হয়; ইহা অক্জালিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত

---

# বেরিয়ম্ ( Barium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Ba, পারমাণবিক গুরুত্ব ১৩৬.৮।

এই ধাতু সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে হেভিস্পার্ (Heavy Spar) এবং উইদারাইট্ (Witherite) নামক খনিজ পদার্থ রূপে দৃষ্ট হয়।

দ্রবীভূত বেরিয়ম্ ক্লোরাইডে তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন করিলে বেরিয়ম্ ধাতব অবস্থায় পৃথক্ হইয়া পড়ে।

এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া বেরিয়ম্ মনক্সাইড্ ( $BaO$ ) ও বেরিয়ম্ ডাই-অক্সাইড্ ( $BaO_2$ ) নামক দুইটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। বেরিয়ম্ মনক্সাইড্ জলের সহিত মিশ্রিত হইলে কলিচুণের অনুরূপ ব্যারাইটা (Baryta) নামক ক্ষার-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন যৌগিক উৎপন্ন হয়।

অধিক উত্তাপ সংযোগে বেরিয়ম্ ডাই-অক্সাইড্ ( $BaO_2$ ) হইতে এক পরমাণু অক্সিজেন্ নির্গত হয়; একারণ অক্সিজেন্ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত এই যৌগিক সময়ে সময়ে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

বেরিয়ম্ নাইট্রেট্ (Nitrate of Barium) ও বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ ( Chloride of Barium) নামক এই ধাতুর দুইটী যৌগিক পরিচায়ক (Re-agent) রূপে ( প্রধানতঃ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণের নিমিত্ত ) ব্যবহৃত হয়। ইহারা জলে দ্রবণীয়; সবুজ আলো প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ইহারা ব্যবহৃত হয়।

বেরিয়মের স্বরূপ নিরূপণ।—১। বেরিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখা হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

২। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ বেরিয়ম্ প্রস্তুত হয়।

৩। সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সলফেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ উৎপন্ন হয়; ইহা কোন দ্রাবক বা ক্ষার পদার্থে দ্রবণীয় নহে।

## ষ্ট্রন্সিয়ম্ ( Strontium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Sr, পারমাণবিক গুরুত্ব ৮৭.২।

এই ধাতু বেরিয়মের ন্যায় সল্‌ফিউরিক্ এবং কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে সিলিষ্টাইন্ ( Celestine ) এবং ষ্ট্রন্সিয়ানাইট্ (Strontianite) নামক খনিজ পদার্থ রূপে আকরে অবস্থিতি করে।

দ্রবীভূত ষ্ট্রন্সিয়ম্ ক্লোরাইডে তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন দ্বারা এই ধাতু প্রস্তুত হইয়া থাকে।

এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ষ্ট্রন্সিয়ম্ মনক্সাইড্ নামক একটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইলে ষ্ট্রন্সিয়ম্ নাইট্রেট্ ( Nitrate of Strontium ) নামক লবণ প্রস্তুত হয়।

ষ্ট্রন্সিয়ম্ নাইট্রেট্ লাল আলো প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। অধুনা ইহা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হইতেছে।

ষ্ট্রন্সিয়মের স্বরূপ নিরূপণ।—১। এই ধাতুর যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত হইলে শিখা অত্যুজ্জ্বল লোহিত বর্ণ ধারণ করে।

২। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ ষ্ট্রন্সিয়ম্ উৎপন্ন হয়।

৩। সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় সল্‌ফেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্সিয়ম্ সলফেট্ প্রস্তুত হয়।

---

# চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

## য়্যালুমিনিয়ম্ ( Aluminium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Al, পারমাণবিক গুরুত্ব ২৭।

য়্যালুমিনিয়ম্ খনিতে ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। ফেল্‌স্পার্ ( Felspar ) নামক পার্ব্বতীয় মৃত্তিকার মধ্যে এই ধাতু অক্সিজেন্ ও সিলিকনের সহিত মিলিত হইয়া অবস্থিতি করে। এই ধাতু মৃত্তিকার একটী উপাদান।

সোডিয়ম্ ও য়্যালুমিনিয়মের ডবল্ ক্লোরাইডের সহিত সোডিয়ম্ ধাতু মিশ্রিত করিয়া অত্যধিক উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যালুমিনিয়ম্ ধাতব অবস্থায় পৃথক্ হইয়া পড়ে।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—এই ধাতু দেখিতে নীলাভ শ্বেতবর্ণ, ইহা তাম্রের ন্যায় কঠিন ও ঘাতসহ, জল বা বায়ু সংস্পর্শে ইহার কিছুমাত্র পরিবর্ত্তন সংসাধিত হয় না; জল-মিশ্রিত যে কোন খনিজ দ্রাবকে ইহা দ্রবণীয়। এই ধাতু উৎকৃষ্ট তাড়িত ও তাপ পরিচালক। ইহা অন্যান্য ধাতুর সহিত মিশ্রিত হইয়া খাদ (Alloy) প্রস্তত করে।

য়্যালুমিনা (Alumina, $Al_2O_3$)—য়্যালুমিনিয়ম্ ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া এই যৌগিক প্রস্তুত করে। য়্যালমের (ফটকিরি) দ্রাবণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে যে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, উহাকে দগ্ধ করিয়া লইলে বিশুদ্ধ য়্যালুমিনা প্রস্তুত হয়। ইহা নীলা, চুনি প্রভৃতি বহুমূল্য খনিজ প্রস্তরের উপাদান। বস্ত্রাদি রঞ্জিত করিবার জন্য যে সকল উদ্ভিজ্জাত রঙ ব্যবহৃত হয়, উহাদিগের সহিত য়্যালুমিনা মিশ্রিত করিলে রঙ পাকা হয়; পাকা রঙে রঞ্জিত বস্ত্রাদি ধৌত করিলেও রঙ উঠে না।

য়্যালুমেন্ (Sulphate of Aluminium and Potassium or Sulphate of Aluminium and Ammonium, $Al_2 3SO_4 . K_2SO_4 . 24H_2O$, or $Al_2 3SO_4 . (NH_4)_2SO_4 . 24H_2O$)—সাধারণ ভাষায় ইহাকে য়্যালম্ (Alum) বা ফট্‌কিরি কহে। পোটাসিয়মের সহিত মিলিত থাকিলে পটাশ্ য়্যালম্ এবং য়্যামোনিয়ার সহিত মিলিত থাকিলে য়্যামোনিয়া য়্যালম্ কহে।

আয়রণ্ পাইরাইটিস্ নামক লৌহের খনিজ যৌগিক দগ্ধ করিয়া অনাবৃত স্থানে ফেলিয়া রাখিলে তন্মধ্যস্থ সল্‌ফর্ বায়ু হইতে অক্সিজেন্ গ্রহণ করিয়া সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে পরিণত হয়। ইহা মৃত্তিকা-স্থিত য়্যালুমিনার সহিত মিলিত হইয়া য়্যালুমিনিয়ম্ সল্‌ফেট্ প্রস্তুত করে। পরে উহার সহিত পোটাসিয়ম্ বা য়্যামোনিয়ম্ সলফেট্ মিশ্রিত করিলে পোটাসিয়ম্ বা য়্যামোনিয়ম্ য়্যালম্ উৎপন্ন হয়।

ইহা বর্ণহীন, স্বচ্ছ, আস্বাদনে অম্ল ও কষায় রসবিশিষ্ট; অষ্টকোণযুক্ত দানার আকারে দ্রাবণ হইতে পৃথক্ হয়।

ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে নির্জ্জল ফট্‌কিরির ( Dried Alum ) উল্লেখ আছে, তাহা পটাশ্ য়্যালম্ দগ্ধ করিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে।

য়্যালুমিনিয়ম্ ক্লোরাইড্ (Aluminium Chloride), য়্যালুমিনিয়ম্ সল্ফেট্ (Aluminium Sulphate), য়্যালুমিনিয়ম্ ফস্ফেট্ (Aluminium Phosphate ) প্রভৃতি এই ধাতুর কয়েকটী যৌগিক প্রয়োজনীয় নহে বলিয়া এস্থলে তাহাদিগের বিষয় আলোচনা করা গেল না।

য়্যালুমিনিয়মের স্বরূপ নিরূপণ—১। য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। অধিক য়্যামোনিয়া যোগ করিলে এই অধঃস্থ পদার্থ সামান্য পরিমাণে দ্রব হয় মাত্র।

২। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। পরিচারকের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়।

## পোর্সিলেন্, কাচ এবং মাটির বাসন।

## ( Porcelain, Glass and Earthen-ware )

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে মৃত্তিকা য়্যালুমিনিয়ম্, সিলিকন্ ও অক্সিজেনের মিলনে উৎপন্ন, এজন্য ইহাকে য়্যালুমিনিয়ম্ সিলিকেট্ ( Silicate of Aluminium ) কহে।

ক্ষার-ধাতুর সিলিকেট্ গুলি জলে দ্রবণীয়; ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতুর সিলিকেট্ গুলি জলে দ্রবণীয় নহে কিন্তু দ্রাবক সংযোগে দ্রব হয়। এই দুই প্রকার সিলিকেট্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিলে কাচ প্রস্তুত হয়। এতদ্ব্যতীত লৌহ, য়্যালুমিনিয়ম্, সীস প্রভৃতি ধাতুর সিলিকেট্ও কাচ নির্ম্মাণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

যে সকল বোতল ও শিশি সচরাচর ঔষধ রাখিবার জন্য ব্যবহৃত হয়, তাহারা ঈষৎ সবুজ বর্ণের; তাহারা যে কাচে নির্ম্মিত ইংরাজীতে তাহাকে বট্‌ল্ গ্ল্যাস্ ( Bottle Glass ) কহে। সোডিয়ম্, ক্যাল্সিয়ম্, আয়রণ্ ও য়্যালুমিনিয়ম্ ধাতুর সিলিকেট্ সকল একত্রে মিশ্রিত করিয়া এই কাচ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

আমরা গৃহকার্য্যের জন্য কাচের গেলাস প্রভৃতি যে সকল পদার্থ ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহা ফ্লিণ্ট্‌গ্ল্যাস্ (Flint Glass) নামক কাচে নির্ম্মিত। পোটাসিয়ম্ সিলিকেট্ ও লেড্ সিলিকেট্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া ফ্লিণ্ট্ গ্ল্যাস্ প্রস্তুত হয়।

রাসায়নিক পরীক্ষার জন্য যে সকল কাচ-নির্ম্মিত যন্ত্রের আবশ্যক হয়, তাহারা ক্রাউন্ গ্ল্যাসে (Crown Glass) গঠিত। সোডিয়ম্ ও ক্যাল্‌সিয়ম্ ধাতুর সিলিকেট্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া ক্রাউন্ গ্ল্যাস্ প্রস্তুত হয়।

অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে কোন দ্রব্য পোড়াইতে হইলে যে সকল কাচের যন্ত্র ব্যবহৃত হয়, তাহারা বোহিমিয়ান্ গ্ল্যাসে (Bohemian Glass) নির্ম্মিত। পোটাসিয়ম্ ও ক্যাল্‌সিয়ম্ ধাতুর সিলিকেট্ বোহিমিয়ান্ গ্ল্যাসের উপাদান।

কাচ প্রস্তুত করিতে হইলে উপাদান গুলি একত্রে মিশ্রিত করিয়া অর্দ্ধ হইতে সিকি ওজনের ভাঙ্গা কাচ উহার সহিত একত্রিত করতঃ উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিতে হয়। দ্রব অবস্থায় ফুৎকার দ্বারা বা ছাঁচে ঢালিয়া কাচ হইতে যে বস্তু ইচ্ছা আমরা প্রস্তুত করিতে পারি। কাচ নির্ম্মিত পদার্থ গুলিকে ক্রমে ক্রমে শীতল করা উচিত, নতুবা তাহারা অতিশয় ভঙ্গ-প্রবণ হয়। এই রূপে ক্রমশঃ শীতলকরণ-প্রক্রিয়াকে ইংরাজীতে "য়্যানীলিং" (Annealing) কহে।

কতকগুলি ধাতব অক্সাইড্ দ্রবীভূত কাচের সহিত মিশ্রিত হইলে নানাবিধ বর্ণ উৎপাদন করে। ফেরস্ অক্সাইড্ হইতে গাঢ় সবুজ, ম্যাঙ্গানীজ্ অক্সাইড্ হইতে বেগুনী; কোবল্ট্ অক্সাইড্ হইতে নীল, কিউপ্রস্ অক্সাইড্ হইতে লোহিত এবং ফেরিক্ অক্সাইড্ হইতে হরিদ্রাবর্ণ উৎপন্ন হয়। যে বর্ণের কাচ প্রস্তুত করিতে হইবে, উক্ত বর্ণোৎপাদক ধাতব অক্সাইড্ অল্প পরিমাণে দ্রবীভূত কাচের সহিত মিশ্রিত করিলে তাহা প্রস্তুত হয়।

কাচ নির্ম্মাণের জন্য যে সকল উপাদান ব্যবহৃত হয়, তাহাদিগের মধ্যে স্বভাবতঃ ফেরস্ অক্সাইড্ অল্প বা অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করে সুতরাং কাচ প্রস্তুত হইলে উহা ঈষৎ সবুজ বর্ণের দেখায়। বর্ণহীন কাচ প্রস্তুত করিতে হইলে ম্যাঙ্গানীজ ডাই-অক্সাইড্, আর্সেনিক্ ট্রাই-অক্সাইড্ প্রভৃতি যে কোন

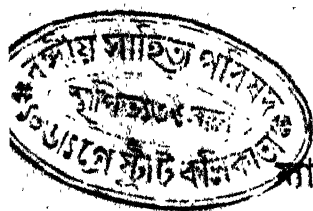
একটী পদার্থ অল্প পরিমাণে কাচের সহিত মিশ্রিত করিয়া দিলে উক্ত সবুজ রঙ নষ্ট হয় সুতরাং কাচ সম্পূর্ণ বর্ণহীন দেখায়।

পোর্সিলেন্ এক প্রকার মৃত্তিকা—ইহা বিশুদ্ধ সিলিকেট্ অব্ য়্যালুমিনিয়ম্। সচরাচর চীনামাটি (China Clay) হইতে পোর্সিলেন্ প্রস্তুত হয়। চীনামাটি শুভ্রবর্ণ ও উহার চূর্ণ অতি সূক্ষ্ম। যে সকল মাটিরবাসন সচরাচর ব্যবহৃত হয়, তাহারা এক প্রকার রঙ্গিন মৃত্তিকা হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পোর্সিলেনের দ্রব্যাদি প্রস্তুত করিতে হইলে প্রথমতঃ চীনামাটি দ্বারা পদার্থের গঠন নির্ম্মাণ করিয়া ফেল্স্পার্ (Felspar) নামক পার্ব্বতীয়মৃত্তিকামিশ্রিত জলে ডুবাইলে উক্ত পদার্থের সমস্ত ছিদ্র রুদ্ধ হইয়া উহার উপরে ফেল্স্পারের একটী আচ্ছাদন পতিত হয়। পরে উক্ত পদার্থকে অত্যধিক তাপ সংযোগে দগ্ধ করিয়া লইলে উৎকৃষ্ট পোর্সিলেন্ নির্ম্মিত দ্রব্য প্রস্তুত হয়।

সাধারণ মাটির বাসনের ছিদ্র রুদ্ধ করিবার নিমিত্ত ফেল্স্পারের পরিবর্ত্তে খাদ্য লবণ ব্যবহৃত হয়। যে চুল্লিতে মাটির বাসন পোড়ান হয়, তাহার মধ্যে কিয়ৎপরিমাণ লবণ নিক্ষেপ করিলে উহা বাষ্পাকার ধারণ করিয়া বাসনের মাটির সহিত মিলিত হয় এবং সোডিয়ম্ সিলিকেটে পরিণত হইয়া পাত্রস্থ ছিদ্র সমূহ অবরুদ্ধ করিয়া দেয়।

ড্রেনেজ্ পাইপ্, টাইল্ প্রভৃতি মৃত্তিকা নির্ম্মিত পদার্থের উপর বিভিন্ন বর্ণের মসৃণ আবরণ (Glaze) সংলগ্ন করিতে হইলে মেটিয়া সিন্দুর, জিঙ্ক্ অক্সাইড্, ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ প্রভৃতি পদার্থ ব্যবহৃত হয়।

---

## পঞ্চম পরিচ্ছেদ।

### ম্যাগ্নেসিয়ম্ (Magnesium)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Mg, পারমাণবিক গুরুত্ব ২৪.৩।

এই ধাতু অক্সাইড, কার্ব্বনেট্, সল্ফেট্, সিলিকেট্ ও বোরেট্ প্রভৃতি যৌগিক রূপে প্রকৃত মণ্ডলে প্রাপ্ত হওয়া যায়। চা-খড়ির সহিত এই ধাতুর

কার্ব্বনেট্‌ মিশ্রিত হইয়া ডলোমাইট্‌ (Dolomite) নামক খনিজ পদার্থে প্রচুর পরিমাণে অবস্থিতি করে। সমুদ্র জলে এই ধাতুর ক্লোরাইড্‌ বিদ্যমান থাকে।

সোডিয়ম্‌ ধাতু এবং ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ নামক লবণ একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ধাতু উৎপন্ন হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ইহার বর্ণ রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল। ইহা ঘাতসহ, ইহাকে পিটিয়া পাতলা পাত বা সূক্ষ্ম তার প্রস্তুত করা যাইতে পারে। এই পাত দীপ শিখায় ধারণ করিলে অত্যুজ্জ্বল আলোক নিঃসৃত হইয়া জ্বলিতে থাকে এবং শ্বেতবর্ণ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ অক্সাইড্‌ দগ্ধাবশিষ্ট রহে। এই আলোককে ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ আলোক (Magnesium Light) কহে। তমসাবৃত স্থানে ফটোগ্রাফ্‌ লইবার সময় সূর্য্যালোকের পরিবর্ত্তে এই আলোক ব্যবহৃত হয়।

ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ধাতু নির্জ্জল বায়ু সংস্পর্শে পরিবর্ত্তিত হয় না। উষ্ণ জলে নিমজ্জিত করিলে জলকে বিশ্লেষণ করিয়া হাইড্রোজেন্‌ বাষ্প উৎপাদন করে; শীতল জলে এই ক্রিয়া অতি সামান্য পরিমাণে লক্ষিত হয়।

এই ধাতু সল্‌ফিউরিক্‌ বা হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে দ্রব হইয়া যায় ও হাইড্রোজেন্‌ বাষ্প উৎপাদন করে।

**ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ অক্সাইড্‌ বা ম্যাগ্‌নেসিয়া (Magnesium Oxide or Magnesia, MgO)**—ফার্ম্মাকোপিয়াতে দুই প্রকার ম্যাগ্‌নেসিয়ার ব্যবহার উল্লেখ আছে, যথা :—গুরু ও লঘু ম্যাগ্‌নেসিয়া (Heavy & Light Magnesia)।

কার্ব্বনেট্‌ বা নাইট্রেট্‌ অব্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ দগ্ধ করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, চূর্ণাকার, প্রায় স্বাদ-বিহীন। জলে অত্যল্প পরিমাণে দ্রবণীয় মাত্র, এই দ্রাবণ ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌, নাইট্রিক্‌ প্রভৃতি সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

**কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ [Carbonate of Magnesium $(MgCO_3)_3$, $Mg(HO)_2$, $4H_2O$]**—ফার্ম্মাকোপিয়াতে দুই প্রকার কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ ম্যাগনেসিয়ার ব্যবহার উল্লেখ আছে, যথা :—গুরু ও লঘু (Heavy and Light Carbonate of Magnesium)।

সল্ফেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা পরিস্রুত জলের সহিত মিশ্রিত করতঃ ফুটাইয়া শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, চূর্ণাকার, এবং স্বাদবিহীন। যে কোন দ্রাবকের সহিত একত্রিত হইলে স্ফুটন হইয়া দ্রব হইয়া যায়।

সল্ফেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ (Sulphate of Magnesium, $MgSO_4, 7H_2O$)—ইহাকে সাধারণতঃ এপ্সম্ সল্ট্ (Epsom Salt) বলিয়া থাকে।

ইতিপূর্ব্বে ডলোমাইট্ নামক যে খনিজ পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহার সহিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া এই লবণ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে বর্ণহীন, দানাযুক্ত, সচরাচর সূচিকার আকারে দেখিতে পাওয়া যায়; ইহা জলে দ্রবণীয় কিন্তু জল-শোষক নহে।

ম্যাগ্নেসিয়ম্ ক্লোরাইড্ (Magnesium Chloride, $MgCl_2$)—ম্যাগ্নেসিয়ম্ ও হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ একত্রে মিশ্রিত করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা কাপড় হইতে "মসে" (Mildew) তুলিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ম্যাগ্নেসিয়মের স্বরূপ নিরূপণ।—১। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ অধঃস্থ হয়; ইহা য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডে দ্রবণীয়।

২। ফস্ফেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ হাইড্রোজেন্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ফস্ফেট্ অধঃস্থ হয়।

৩। লাইকার্ য়্যামোনিয়া ও ফস্ফেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানাবিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ফস্ফেট্ অধঃস্থ হয়; ইহার অপর নাম ট্রিপ্ল্ ফস্ফেট্ (Tripple Phosphate)।

৪। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, চূণের জল বা ব্যারাইটা ওয়াটার্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ম্যাগ্নেসিয়ম্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়।

## জিঙ্ক্—দস্তা (Zinc)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Zn, পারমাণবিক গুরুত্ব ৬৫.১।

এই ধাতু সচরাচর গন্ধক, কার্ব্বনিক্ য্যাসিড্ ও অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে জিঙ্ক্ সল্ফাইড্ বা ব্লেণ্ডি ( Blende ), জিঙ্ক্ কার্ব্বনেট্ বা ক্যালামাইন্ ( Calamine ) এবং জিঙ্ক্ অক্সাইড্ বা রেড্ জিঙ্ক্ ওর্ ( Red Zinc Ore ) রূপে আকরে অবস্থিতি করে। এই সকল খনিজ পদার্থ প্রথমতঃ দগ্ধ করিয়া পরে উহার সহিত সূক্ষ্ম কয়লার গুঁড়া মিশ্রিত করতঃ অত্যধিক উত্তাপ প্রয়োগ করিলে জিঙ্ক্ ধাতু বাষ্পাকারে পরিস্রুত হইয়া নির্গত হয়; এই বাষ্প শৈত্যসংযোগে নিরেট অবস্থায় পরিণত হয়।

জিঙ্ক্ ধাতু ঈষৎ নীলাভ ধূসর বর্ণ, ভাঙ্গিলে ইহার অভ্যন্তর ভাগ দানাবিশিষ্ট দেখায়; সহজ তাপ-মাত্রায় ইহা কিয়ৎ পরিমাণে ভঙ্গ-প্রবণ। ৪২৩°C তাপ-মাত্রায় ইহা দ্রব হয় এবং অধিকতর তাপ প্রয়োগে ফুটিয়া বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। নির্জ্জল বা আর্দ্র বায়ু সংস্পর্শে এই ধাতুর কোন পরিবর্ত্তন হয় না এজন্য ছাদ প্রভৃতি নির্ম্মাণ করিবার জন্য ইহার "চাদর" সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়। আমরা জল রাখিবার জন্য যে সকল বাল্তি ব্যবহার করি, তাহা লৌহ নির্ম্মিত কিন্তু উহার উপরিভাগে দস্তার একটী পাতলা আবরণ থাকে; লৌহময় পাত্রে জল রাখিলে উহাতে শীঘ্র মরিচা ধরে কিন্তু দস্তার পাতলা আবরণ দ্বারা ইহা নিবারিত হয়। এইরূপে আচ্ছাদিত লৌহপাতকে ইংরাজিতে গ্যাল্ভানাইজ্ড্ লৌহ ( Galvanised Iron ) কহে।

জিঙ্ক্ প্রায় সমস্ত দ্রাবকেই দ্রবণীয়, দ্রব হইবার সময় হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। ইহা হইতে যেরূপে হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয়, তাহা হাইড্রোজেনের বর্ণনার সময়ে উক্ত হইয়াছে।

এক ভাগ দস্তা ও দুই ভাগ তাম্র মিলিত হইয়া পিত্তল ( Brass ) প্রস্তুত হয়। দস্তা, নিকেল্ ও তাম্র এই ত্রিবিধ ধাতুর মিলনে জর্ম্মন্ সিল্ভার্ ( German Silver ) প্রস্তুত হয়।

**অক্সাইড্ অব্ জিঙ্ক্ ( Oxide of Zinc, ZnO )**—এই পদার্থ জিঙ্ক্ ধাতু বা কার্ব্বনেট্ অব্ জিঙ্ক্ দগ্ধ করিলে প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ, চূর্ণাকার, গন্ধ ও স্বাদ বিহীন, এবং জলে অদ্রবণীয়। ইহা উত্তাপ প্রয়োগে হরিদ্রা বর্ণ দেখায় কিন্তু শীতল হইলে পুনরায় শ্বেতবর্ণ ধারণ করে। ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়; দ্রাবকভেদে ভিন্ন ভিন্ন লবণ প্রস্তুত করে। ইহা রঙের জন্য বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। ইহা হইতে একটী মলম (Zinc Ointment) প্রস্তুত হয়।

সল্‌ফেট্‌ অব্‌ জিঙ্ক্‌ (Sulphate of Zinc, $ZnSO_4,7H_2O$) —ইহা সাধারণতঃ হোয়াইট্‌ ভিট্রিয়ল্‌ (White Vitriol) নামে পরিচিত।

জিঙ্ক্‌ ধাতু জল-মিশ্রিত সলফিউরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া উহাতে ক্লোরিনের দ্রাবণ ও কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ জিঙ্ক্‌ একত্রে মিশ্রিত করতঃ উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা বর্ণহীন, সূচিকার ন্যায় দানাযুক্ত ও জলে দ্রবণীয়। বিষপান করিলে এই পদার্থ বমনের নিমিত্ত সেবন করান হয়।

কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ জিঙ্ক্‌ (Carbonate of Zinc, $ZnCO_3$, $(Zn2HO)_2$, $H_2O$)—সল্‌ফেট্‌ অব্‌ জিঙ্কের দ্রাবণে কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ সোডা যোগ করিলে অক্সাইড্‌ অব্‌ জিঙ্কের সহিত এই পদার্থ অধঃস্থ হয়।

ইহা শ্বেতবর্ণ চূর্ণাকার, গন্ধ ও স্বাদবিহীন, জলে অদ্রবণীয়; দ্রাবক সংযোগে স্ফুটনের সহিত দ্রব হইয়া যায়।

ক্লোরাইড্‌ অব্‌ জিঙ্ক্‌ (Chloride of Zinc, $ZnCl_2$)—জিঙ্ক্‌ ধাতু হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা শ্বেতবর্ণ, দানাযুক্ত, নাতিস্বচ্ছ ও অতিশয় জল-শোষক।

ঔষধার্থে ইহার আভ্যন্তরীণ প্রয়োগ অতি বিরল; ইহা একটী ক্ষতকারী পদার্থ। ক্যান্সার্‌ (Cancer) প্রভৃতি কতিপয় রোগে ইহার বাহ্যিক প্রয়োগ দেখিতে পাওয়া যায়। পচন ও দুর্গন্ধ নিবারণের নিমিত্ত ইহার দ্রাবণ (Solution of Chloride of Zinc) ব্যবহৃত হয়; এই দ্রাবণের অপর একটী নাম স্যর্‌ উইলিয়ম্‌ বর্ণেটের দ্রাবণ (Sir W. Burnett's Solution)।

য়্যাসিটেট্ অব্ জিঙ্ক্ [ Acetate of Zinc, $Zn(C_2H_3O_2)_2$, $2H_2O$]—কার্ব্বনেট্ অব্ জিঙ্ক্‌কে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ দানার আকারে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

ইহা বর্ণহীন, দেখিতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাতলা পাতের ন্যায়, উগ্রস্বাদযুক্ত ও জলে দ্রবণীয়। সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের বাষ্প উত্থিত হয়।

সল্‌ফাইড্ অব্ জিঙ্ক্ ( Sulphide of Zinc, ZnS )—জিঙ্কের যৌগিকের দ্রাবণে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয়।

ইহা শ্বেতবর্ণ পদার্থ; খনিজ জিঙ্ক্ সল্‌ফাইডে ( Blende ) লৌহ ও অন্যান্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে বলিয়া উহা নানাবর্ণের হইয়া থাকে।

জিঙ্কের স্বরূপ নিরূপণ।—১। য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

২। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা অথবা য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে অথবা য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

---

## ক্যাড্মিয়ম্ ( Cadmium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Cd, পারমাণবিক গুরুত্ব ১১১.৯।

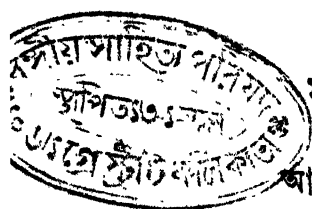
ইহা একটী দুষ্প্রাপ্য ধাতু; জিঙ্ক্ ধাতুর খনিজ যৌগিকের সহিত মিশ্রিত হইয়া আকর মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা জিঙ্কের অপেক্ষা অধিকতর উদ্বেয়, এজন্য এই ধাতু জিঙ্ক্ প্রস্তুতকালীন পরিস্রুত হইয়া নির্গত হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, ঘাতসহ; রাসায়নিক ধর্ম্ম সম্বন্ধে জিঙ্কের সহিত ইহার সবিশেষ সাদৃশ্য লক্ষিত হয়। অগ্নিসংযুক্ত হইলে এই ধাতু জিঙ্কের ন্যায় জ্বলিতে থাকে এবং অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া মেটিয়া রঙের ক্যাড্মিয়ম্ অক্সাইড্ ( Cadmium Oxide, CdO ) প্রস্তুত করে। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেনের সহিত মিশ্রিত হইলে হরিদ্রাবর্ণ ক্যাড্মিয়ম্ সল্-

ফাইড্ (Cadmium Sulphide, CdS) প্রস্তুত হয়। ক্যাড্মিয়ম্ সল্ফেট্ ও ক্যাড্মিয়ম্ ক্লোরাইড্ নামক এই ধাতুর দুইটী যৌগিক জলে দ্রবণীয়।

আইওডিন্ ও ক্যাড্মিয়ম্ ধাতু একত্রে জলের সহিত মিশ্রিত হইলে শ্বেতবর্ণ অভ্রের ন্যায় স্তরযুক্ত ক্যাড্মিয়ম্ আইওডাইড্ (Cadmium Iodide, $CdI_2$) নামক যৌগিক প্রস্তুত করে; ইহা হইতে একটী মলম (Unguentum Cadmii Iodidi) প্রস্তুত হইয়া ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

ক্যাড্মিয়মের স্বরূপ নিরূপণ।—ক্যাড্মিয়ম্ ধাতুর যৌগিকে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ ক্যাড্মিয়ম্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়; এই অধঃস্থ পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইডে দ্রবণীয় নহে।

---

## ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ।

### আয়রণ্—লৌহ (Iron)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Fe, পারমাণবিক গুরুত্ব ৫৫.৯।

আমরা যত ধাতু ব্যবহার করিয়া থাকি, তন্মধ্যে লৌহ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক প্রয়োজনীয়। অতি প্রাচীন কাল হইতে লৌহের ব্যবহার চলিয়া আসিতেছে।

লৌহ ধাতব অবস্থায় সামান্য পরিমাণে পৃথিবীর উপরিভাগে প্রাপ্ত হওয়া যায়। সময়ে সময়ে পৃথিবীর উপরিভাগে যে সকল উল্কাপিণ্ড পতিত হয়, তাহাদিগের মধ্যে লৌহ ধাতব অবস্থায় বিদ্যমান থাকে।

লৌহ অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায় পৃথিবীর সর্ব্বস্থানে অপর্য্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। লৌহ ও অক্সিজেন্ এতদুভয়ে মিলিত হইয়া নিম্নলিখিত খনিজ যৌগিক গুলি উৎপাদন করে।—

১ম। স্প্যাথিক্ আয়রণ্-ওর্ (Spathic Iron Ore)

২য়। ম্যাগ্নেটিক্ আয়রণ্ ওর্ (Magnetic Iron Ore)

৩য়। রেড্ হিমাটাইট্ (Red Hœmatite)

৪র্থ। ব্রাউন্ হিমাটাইট্ (Brown Hœmatite)

গন্ধকের সহিত লৌহের যোগ হইয়া যে খনিজ যৌগিক উৎপন্ন হয়, তাহাকে আয়রণ্ পাইরাইটিজ্ ( Iron Pyrites, $FeS_2$ ) কহে।

গন্ধক, অক্সিজেন্ ও লৌহ একত্রে সংযুক্ত হইয়া সল্ফেট্ অব্ আয়রণ্ প্রস্তুত হয়; ইহাও খনির মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

লৌহ কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া কার্ব্বনেট্ অব্ আয়রণ্ বা ক্লে আয়রণ্ ষ্টোন্ ( Clay Iron Stone ) নামক খনিজ যৌগিক প্রস্তুত করে।

সচরাচর আমরা তিন প্রকারের লৌহ দেখিতে পাই, যথা :—রট্ আয়রণ্ ( Wrought Iron ), কাষ্ট্ আয়রণ্ ( Cast Iron ) ও ষ্টীল্ ( Steel ) বা ইস্পাত। ইহাদিগের পরস্পরের মধ্যে ধর্ম্ম ও উপাদানগত পার্থক্য লক্ষিত হয়। রট্ আয়রণ্ই বিশুদ্ধ লৌহ; কাষ্ট্ আয়রণে সামান্য পরিমাণে সিলিকন্ ও কার্ব্বন্ মিশ্রিত থাকে; ইস্পাতে কার্ব্বনের পরিমাণ কাষ্ট্ আয়রণ্ অপেক্ষা অল্প।

ক্লে আয়রণ্ ষ্টোন্ নামক খনিজ যৌগিক হইতে কাষ্ট্ আয়রণ্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই পদার্থ দগ্ধ করিলে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ উড়িয়া যায় এবং ফেরিক্ অক্সাইড্ অবশিষ্ট থাকে। দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থকে পাথরিয়া কয়লা ও চা-খড়ির সহিত একত্রিত করিয়া ব্লাষ্ট্ ফার্নেস্ (Blast Furnace) নামক চুল্লীতে দগ্ধ করিবার নিমিত্ত স্থাপন করা হয়। প্রথমতঃ ফেরিক্ অক্সাইড্ ধাতব লৌহে পরিণত হয়; পরে দ্রবীভূত হইয়া পাথরিয়া কয়লা হইতে কিয়দংশ কার্ব্বন্ ও বালি হইতে সিলিকেন্ গ্রহণ করিয়া কাষ্ট্ আয়রণে পরিণত হয়।

রট্ আয়রণ্ কাষ্ট্ আয়রণ্ হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। কাষ্ট্ আয়রণ্কে বায়ুমধ্যে অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে পোড়াইলে উহার মধ্যস্থিত কার্ব্বন্ কার্ব্বনিক্ অক্সাইড্ রূপে উড়িয়া যায় এবং সিলিকন্ ধাতু অক্সিজেন্ সংযোগে সিলিকাতে পরিণত হয় ও কিয়ৎ পরিমাণ অক্সাইড্ অব্ আয়রণের সহিত মিলিত হইয়া পৃথক্ হইয়া পড়ে। এক্ষণে লৌহ পিণ্ডকে হাতুড়ি দ্বারা পিটিয়া রট্ আয়রণের দণ্ড বা পাত প্রস্তুত করা হয়।

ইস্পাত রট্ আয়রণ্ হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। রট্ আয়রণ্কে কয়লার সহিত একত্রিত করিয়া অধিকক্ষণ গলাইলে উক্ত লৌহ ইস্পাতে পরিণত হয়।

অধুনা বেসিমারের ( Bessemer ) প্রণালীমতে ইস্পাত প্রস্তুত হইয়া থাকে। কাষ্ট্ আয়রণ্‌কে প্রথমতঃ ব্লাষ্ট্ ফার্নেস দগ্ধ করিয়া উহা হইতে কার্ব্বন্ ও সিলিকন্ পৃথক্ করিয়া দেওয়া হয়; পরে উহার সহিত এরূপ পরিমাণ বিশুদ্ধ কাষ্ট্ আয়রণ্ মিশ্রিত করিতে হয় যাহাতে শেষোক্ত পদার্থের মধ্যস্থিত কার্ব্বন্ ও সিলিকন্ সমস্ত লৌহের সহিত মিলিত হইয়া উহাকে ইস্পাতে পরিণত করে। দ্রবীভূত ইস্পাতকে পরে ছাঁচে ঢালিয়া লওয়া হয়। ইস্পাত অতি কঠিন অথচ ভঙ্গ-প্রবণ, ভাঙ্গিলে ভিতর দানাযুক্ত দেখায়। ইহা বিশুদ্ধ লৌহ অপেক্ষা অধিক ঘাতসহ এবং উত্তাপ সংযোগে সহজে দ্রবণীয়। ছুরি, কাঁচি, স্প্রীং ইত্যাদি ইস্পাত হইতে প্রস্তুত হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**— লৌহ নির্জ্জল বায়ুসংস্পর্শে অবিকৃত অবস্থায় থাকে কিন্তু অনাবৃত স্থানে রাখিয়া দিলে জলীয় বায়ু সংস্পর্শে উহার উপর মরিচা ধরিয়া যায়। লৌহ দেখিতে ধূসরবর্ণ ও উজ্জ্বল।

লৌহকে উত্তাপ সংযোগে লোহিতবর্ণ করতঃ জলের মধ্যে নিমজ্জিত করিলে জল বিশ্লিষ্ট হইয়া হাইড্রোজেন বাষ্প উৎপন্ন হয়। অধিক পরিমাণে হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিতে হইলে এই প্রণালী অবলম্বন করা যায়।

লৌহকে উত্তপ্ত করিলে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া অক্সাইডে পরিণত হয়।

ধাতব লৌহ এবং কতিপয় লৌহ যৌগিক চুম্বকের ধর্ম্মাক্রান্ত; তন্মধ্যে ম্যাগ্‌নেটিক্ বা ব্ল্যাক্ অক্সাইড্ অব্ আয়রণ্ সর্ব্বপ্রধান; ইহাকে ইংরাজিতে লোড্ ষ্টোন্ ( Load Stone ) বা চুম্বক কহে। ইহা লৌহের একটী প্রধান খনিজ যৌগিক। উত্তাপ সংযোগে লোহিত বর্ণ ধারণ করিলে এই ধর্ম্ম বিনষ্ট হয়। বিশুদ্ধ লৌহখণ্ড চুম্বক স্পর্শ করিলে চুম্বকত্ব প্রাপ্ত হয় কিন্তু উহাতে এই গুণ অধিকক্ষণ স্থায়ী হয় না। একখণ্ড ইস্পাত চুম্বক সংস্পর্শে স্থায়ী চুম্বকত্ব প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ উহা একেবারেই চুম্বকে পরিণত হইয়া যায়। ইস্পাত খণ্ড চুম্বকে যত অধিকক্ষণ ঘর্ষণ করা যায়, ততই উহার চুম্বকত্ব গুণের বৃদ্ধি সাধিত হইয়া থাকে।

রট্ আয়রণ্ অত্যধিক উত্তাপ সংযুক্ত না হইলে গলেনা কিন্তু অল্প উত্তাপেই ইহা নরম হইয়া পড়ে, তখন ইহাকে পিটিয়া ইচ্ছামত পদার্থ প্রস্তুত করা যায়।

দুইখণ্ড লৌহকে জুড়িতে হইলে উত্তাপ প্রয়োগে নরম করিয়া একত্রে রাখিয়া হাতুড়ির আঘাতে জোড়া যায়; ইংরাজীতে এই প্রক্রিয়াকে ওয়েল্ডিং (Welding) কহে।

লৌহ দুই প্রকার যৌগিক প্রস্তুত করে, যথা ফেরস্ ও ফেরিক্; সলফেট্ অব্ আয়রণ্ বা হীরাকশ্ ফেরস্ যৌগিকের এবং ফেরিক্ ক্লোরাইড্ ফেরিক্ যৌগিকের দৃষ্টান্ত স্থল।

লৌহ বিশুদ্ধাবস্থায় ফেরম্ রিডাক্টম্ (Ferrum Redactum,—Reduced Iron) নামে ঔষধার্থে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ফেরিক্ হাইড্রেট্‌কে হাইড্রোজেন্ বাষ্পের মধ্যে রাখিয়া সমধিক উত্তপ্ত করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়; ইহার সহিত ম্যাগ্‌নেটিক্ অক্সাইড্ অব্ আয়রণ্ কিয়ৎ পরিমাণে মিশ্রিত থাকে। ইহা দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ, অতি সূক্ষ্ম চূর্ণাকার, চুম্বকের দ্বারা আকৃষ্ট হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে স্ফুটন হইয়া দ্রব হয়, দ্রব হইবার সময় হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হইয়া থাকে।

অক্সাইড্ অব্ আয়রণ্ (Oxides of Iron)—লৌহ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ফেরস্ অক্সাইড্ (Ferrous Oxide, $FeO$) ও ফেরিক্ অক্সাইড্ (Ferric Oxide, $Fe_2O_3$) নামক দুই প্রকার অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। ফেরস্ অক্সাইড্ বিশুদ্ধ অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়না, ইহা অতি শীঘ্র বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ গ্রহণ করিয়া ফেরিক্ অবস্থায় পরিণত হয়। ইহা ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে ফেরস্ যৌগিক কহে। সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ পোড়াইলে পাটলবর্ণের ফেরিক্ অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়। ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে পাটলবর্ণের ফেরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়, ইহা দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া ফেরিক্ যৌগিক প্রস্তুত করে। ফেরিক্ হাইড্রেট্ পোড়াইয়া লইলেও ফেরিক্ অক্সাইড্ উৎপন্ন হয়।

ম্যাগ্নেটিক্ অক্সাইড্ ($Fe_3O_4$) নামক লৌহের অপর একটী অক্সাইড্ সচরাচর খনিজ পদার্থ রূপে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

কার্ব্বনেট্ অব্ আয়রণ্ (Carbonate of Iron, $FeCO_3$)—সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণের দ্রাবণে কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়া যোগ করিলে

এই পদার্থ অধঃস্থ হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে স্যাকারেটেড্ কার্ব্বনেট্ অব্ আয়রণের (Saccharated Carbonate of Iron) উল্লেখ আছে তাহা এই পদার্থ ও চিনি এতদুভয়ের মিশ্রণে উৎপন্ন। ইহা স্পাথোজ্ আয়রণ্ ওর্ (Spathose Iron Ore) নামক খনিজ পদার্থ রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

**আইওডাইড্ অব্ আয়রণ্ (Ferri Iodidum, $FeI_2$)**—লৌহ ও আইওডিন্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে সিরাপ্ ফেরি আইওডাইডের উল্লেখ আছে, এই পদার্থের সহিত জল ও চিনি মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে তাহা প্রস্তুত হয়।

**সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ (Ferri Sulphas, $FeSO_4, 7H_2O$—হীরাকশ্)**—লৌহ তার সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া দ্রাবণটী উত্তাপ সংযোগে ঘন করিলে এই পদার্থ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

এই পদার্থ অন্যতর আকারেও ফার্ম্মাকোপিয়াতে ব্যবহৃত হয়। সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্‌কে ১০০°C তাপ-মাত্রায় শুষ্ক করিয়া লইলে নির্জ্জল সল্‌ফেট অব্ আয়রণ্ (Dried Sulphate of Iron) প্রস্তুত হয়। সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণের উগ্র দ্রাবণ শোধিত-সুরাতে ঢালিলে গ্র্যানিউলেটেড্ সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ (Granulated Sulphate of Iron) প্রস্তুত হয়। এতদুভয় পদার্থই সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণের পরিবর্ত্তে ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়।

সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ দেখিতে সবুজ বর্ণ, দানাযুক্ত, আস্বাদনে কষায়, জলে দ্রবণীয়, সুরা-সারে দ্রব হয়না; জল-মিশ্রিত দ্রাবণ অনাবৃত স্থানে রাখিয়া দিলে ঘোলা হইয়া যায় এবং পাটলবর্ণ পার্-অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়। নির্জ্জল সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ। গ্র্যানিউলেটেড্ সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ অতি ক্ষুদ্র ঈষৎ নীলবর্ণের দানাযুক্ত।

**ফেরিক্ সল্‌ফেট্ [Ferric Sulphate, $Fe_2(SO_4)_3$]**—ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে কষ্টিক্ সোডা বা য়্যামোনিয়া যোগ করিলে পাটল বর্ণের ফেরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থকে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিলে ফেরিক্ সল্‌ফেট্ প্রস্তুত হয়।

**ফস্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ [Phosphate of Iron—Ferri Phosphas, $Fe_3(PO_4)_2, 8H_2O$]**—সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ, ফস্‌ফেট্ অব্

সোডিয়ম্ ও বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডিয়ম্ এই তিনটী পদার্থের মিশ্রণে ফস্ফেট্ অব্ আয়রণ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ, চূর্ণাকার, জলে অদ্রবণীয়, হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হয়।

ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে সিরাপ্ অব্ ফস্ফেট্ অব্ আয়রণের উল্লেখ আছে, তাহা ফস্ফেট্ অব্ আয়রণ, পরিস্রুত জল, চিনি ও উগ্র ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত হয়।

**ফেরস্ ক্লোরাইড্ ( Ferrous Chloride, $FeCl_2$)**—লৌহ জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া লইলে এই পদার্থ হরিদ্বর্ণ দানার আকারে পৃথক্ হয়।

**ফেরিক্ ক্লোরাইড্ ( Perchloride of Iron, $Fe_2Cl_6$ )**—লৌহ উত্তপ্ত করিয়া ক্লোরিন্ বাষ্পের সহিত একত্রিত করিলে এই পদার্থ কৃষ্ণবর্ণ দানার আকারে উৎপন্ন হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে পার্-ক্লোরাইড্ অব্ আয়রণের উগ্র দ্রাবণের ( Liquor Ferri Perchloride Fortior ) উল্লেখ আছে, লৌহ তার, হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করতঃ জলে দ্রব করিয়া তাহা প্রস্তুত হয়।

এই দ্রাবণের বর্ণ কমলা লেবুর ন্যায়, আস্বাদনে কষায়, জলে এবং সুরাসারে সহজেই দ্রবণীয়। ইহার সহিত জল মিশ্রিত করিয়া লাইকার্ ফেরি পার্-ক্লোরাইড্ ( Liquor Ferri Perchloride ) এবং শোধিত সুরা মিশ্রিত করিয়া টিংচার-ফেরি পার্ক্লোরাইড্ (Tincture Ferri Perchloride) নামক দুইটী ঔষধ প্রস্তুত হয়।

**ফেরস্ সল্ফাইড্ (Ferrous Sulphide, FeS)**—লৌহ ও গন্ধক একত্রে মিশ্রিত করিয়া দগ্ধ করিলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা যে কোন দ্রাবকের সহিত মিশ্রিত হইলে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে, এজন্য ল্যাবরেটারিতে ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

এতদ্ব্যতীত আর্সিনিয়েট্ অব্ আয়রণ্ ( Arseniate of Iron ), ডায়ালাইজড্ আয়রণ্ ( Dialysed Iron ), সাইট্রেট্ অব্ আয়রণ্ ও য়্যামোনিয়ম্ ( Citrate of Iron and Ammonium ), সাইট্রেট্ অব্ আয়রণ্ ও

ও কুইনাইন্ (Citrate of Iron and Quinine), টার্ট্রেট্ অব্ আয়রণ্ (Tartrated Iron), নাইট্রেট্ অব্ আয়রণ্ (Nitrate of Iron) প্রভৃতি লৌহের অপর কতিপয় যৌগিকও ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়; বাহুল্য ভয়ে সেগুলির বিশেষ বিবরণ এস্থলে উল্লেখ করা গেলনা।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে লৌহের যৌগিক গুলি দুই শ্রেণীতে বিভক্ত, যথাঃ—

১। ফেরস্ (Ferrous)—

২। ফেরিক্ (Ferric)—

এক্ষণে যে সকল পরীক্ষা দ্বারা এই দুই প্রকার যৌগিক-নিহিত লৌহ ধাতুর স্বরূপ নিরূপিত হইয়া থাকে তাহা নিম্নে বর্ণিত হইল।

ফেরস্ ও ফেরিক্ যৌগিকের স্বরূপ নিরূপণ—১। য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফেরস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; ইহা বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া অতি শীঘ্রই প্রথমতঃ মলিন সবুজ বর্ণ ও পরে পাটলবর্ণ ধারণ করতঃ ফেরিক্ হাইড্রেটে পরিণত হয়। ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ ফেরস্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

ফেরিক্ যৌগিকের দ্রাবণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে পাটল বর্ণ ফেরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; ইহাও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

২। পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ সংযোগে ফেরস্ যৌগিক হইতে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়; এই পদার্থ বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া শীঘ্রই গাঢ় নীল বর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু (Prussian Blue) নামক পদার্থে পরিণত হয়।

ফেরিক্ যৌগিকের দ্রাবণে পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ যোগ করিলে একেবারেই প্রসিয়ান্ ব্লু অধঃস্থ হয়।

৩। পোটাসিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ সংযোগে ফেরস্ যৌগিক হইতে নীলবর্ণ টর্ণ্বুল্স্ ব্লু (Turnbull's Blue) নামক পদার্থ অধঃস্থ হয়। ফেরিক্ যৌগিকে এরূপে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কেবল দ্রাবণের বর্ণ ঈষৎ সবুজ হয় মাত্র।

৪। পোটাসিয়ম্ সল্ফো-সায়ানাইড্ সংযোগে ফেরস্ যৌগিকে কোন পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয় না; কিন্তু ফেরিক্ যৌগিকে এই পরিচায়ক যোগ করিলে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

৫। ট্যানিক্ বা গ্যালিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে ফেরিক্ যৌগিকে নীলাভ কৃষ্ণবর্ণ ট্যানেট্ বা গ্যালেট্ অব্ আয়রণ্ অধঃস্থ হয়। এই প্রক্রিয়ানুসারে ইংরাজী কালি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

## ম্যাঙ্গানীজ্ ( Manganese )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Mn, পারমাণবিক গুরুত্ব ৫৫।

এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া অক্সাইড্ রূপে আকর মধ্যে অবস্থিতি করে। এই অক্সাইড্‌কে কয়লার সহিত মিশ্রিত করিয়া অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে দগ্ধ করিলে ধাতব ম্যাঙ্গানীজ্ যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

ম্যাঙ্গানীজ্ দেখিতে রক্তাভ-শ্বেতবর্ণ, অতিশয় কঠিন অথচ ভঙ্গ-প্রবণ, জলের সহিত একত্রিত হইলে পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ ধাতুর ন্যায় সহজ তাপ-মাত্রাতেই জলকে বিশ্লেষণ করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। বায়ুমধ্যে থাকিলে শীঘ্রই অক্সিজেনের সহিত মিলিত হয়, একারণ ইহাকে ন্যাপ্‌থার মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়। এই ধাতুতে সামান্য পরিমাণে চুম্বকধর্ম্ম দেখিতে পাওয়া যায়। ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতব অবস্থায় কোন শিল্পকার্য্যে ব্যবহৃত হয় না; লৌহের সহিত মিশ্রিত হইয়া এক প্রকার খাদ (Alloy) প্রস্তুত করে, তাহা ইস্পাত প্রস্তুতের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

ম্যাঙ্গানীজ্ অক্সিজেনের সহিত ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া ছয় প্রকার অক্সাইড্ উৎপাদন করে, তন্মধ্যে ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ সর্ব্ব প্রধান।

**ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ (Manganese Di-oxide, $MnO_2$)** —ইহাই ম্যাঙ্গানীজের প্রধান খনিজ যৌগিক; ইহা সচরাচর পাইরোলিউসাইট্ ( Pyrolusite ) নামে অভিহিত। ম্যাঙ্গানস্ সল্‌ফেটের ( Manganous Sulphate ) দ্রাবণে ব্লীচিং পাউডার্ যোগ করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয়। উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ইহা হইতে অক্সিজেন্ নির্গত হয়; অক্সিজেন্ প্রস্তুত করিবার ইহা একটী উপায়। ইহা ক্লোরেট্ অব্ পটাশের সহিত মিশ্রিত হইলে অপেক্ষাকৃত অল্প উত্তাপে ক্লোরেট্ হইতে অক্সিজেন্ পৃথক্ হয়, একারণ ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ অক্সিজেন্ প্রস্তুত করণে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই পদার্থের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলেও অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপন্ন হয়, ইহা ক্লোরিন্ প্রস্তুত করিবার সময় উল্লেখ করা গিয়াছে।

বেগুণী বর্ণের কাচ প্রস্তুত করণে ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ ব্যবহৃত হয়।

পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেট্ নামক লবণ ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ হইতে প্রস্তুত হয়, ইহা পোটাসিয়মের যৌগিক বর্ণনার সময় উল্লেখ করা গিয়াছে।

ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—১। ম্যাঙ্গানীজের যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা ও নাইট্রেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর স্থাপন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ ম্যাঙ্গানেট্ অব্ সোডা ( $Na_2MnO_4$ ) প্রস্তুত হয়।

২। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত ম্যাঙ্গানীজের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী বেগুণীর আভাযুক্ত রক্তবর্ণ ( Amethyst Color ) ধারণ করে।

৩। য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে বাদামীবর্ণের ম্যাঙ্গানীজ্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

৪। কষ্টিক্ পটাশ্, বা সোডা অথবা য়্যামোনিয়া সংযোগে ঈষৎ শুভ্রবর্ণ ম্যাঙ্গানীজ্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া এই অধঃস্থ পদার্থ শীঘ্রই বিবর্ণ হইয়া যায়।

---

## ক্রোমিয়ম্ ( Chromium )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Cr, পারমাণবিক গুরুত্ব ৫২·১।

এই ধাতু প্রকৃতি-মণ্ডলে অতি অল্প পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ক্রোম্ আয়রণ্ ওর্ ( Chrome Iron Ore ) ইহার প্রধান খনিজ যৌগিক।

ক্রোমিয়মের বর্ণ লৌহের ন্যায়; এই ধাতু কঠিন। ইহা বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত ভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া চারি প্রকার ক্রোমিয়ম্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। কতকগুলি বহুমূল্য প্রস্তরে ক্রোমিয়মের অক্সাইড্ মিশ্রিত থাকিয়া উহাদিগের ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ উৎপাদন করিয়া থাকে।

ক্রোমিয়মের কতকগুলি যৌগিক হইতে সুন্দর রঙ প্রস্তুত হয়, এজন্য উহারা শিল্প কার্য্যে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়; ইহাদিগের মধ্যে লেড্ক্রোমেট্ (Lead Chromate) সর্ব্ব প্রধান। সীসের যৌগিকে পোটাসিয়ম্ ক্রোমেটের দ্রাবণ যোগ করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়; ইহা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ।

ক্রোমিক্ অক্সাইড্ ($Cr_2O_3$) নামক যৌগিক পোর্সিলেনের উপর সবুজ রঙ করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

**ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ (Acidum Chromicum—Chromium Tri-Oxide, $CrO_3$)**—ক্রোমিয়মের যৌগিকের মধ্যে ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ বাহ্যিক প্রয়োগের নিমিত্ত ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়। ইহা ক্ষতকারী পদার্থ (Caustic); ক্যান্সার্ প্রভৃতি ক্ষত রোগে ইহা লাগাইয়া ক্ষতস্থান পুড়াইয়া দেওয়া হয়। ইহা বেসের সহিত মিলিত হইয়া ক্রোমেট্ নামধেয় লবণ প্রস্তুত করে।

বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশের ঘন দ্রাবণে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ গাঢ় রক্তবর্ণ সূচীকার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে। ইহা জলে অতি সহজেই দ্রবণীয়; জলে দ্রব হইলে ক্রোমিক্ য়্যাসিডের দ্রাবণ ( Liquor Acidi Chromici ) প্রস্তুত হয়।

পোটাসিয়ম্ ক্রোমেট্ ও পোটাসিয়ম্ বাই-ক্রোমেট্ নামক দুইটী লবণ ক্রোমিয়মের প্রধান যৌগিক। ক্রোমিয়মের যে কোন যৌগিকের সহিত পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিলে হরিদ্রাবর্ণ ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ ( $K_2CrO_4$ ) প্রস্তুত হয়; ইহা জলে অতি সহজেই দ্রবণীয়, জল-মিশ্রিত দ্রাবণ পরিচায়ক ( Re-agent ) রূপে ধাতুপরীক্ষার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। ইহা সীসের যৌগিকের সহিত একত্রিত হইলে হরিদ্রাবর্ণ লেড্ ক্রোমেট্ এবং রৌপ্যের যৌগিকের সহিত রক্তবর্ণ সিল্‌ভার্ ক্রোমেট্ প্রস্তুত করে।

পোটাসিয়ম্ ক্রোমেটের দ্রাবণে অধিক পরিমাণে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ ($K_2Cr_2O_7$) নামক পদার্থ রক্তবর্ণ বৃহদাকার দানারূপে পৃথক্ হইয়া পড়ে। এই পদার্থ বিবিধ প্রকার রঙ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়; একপ্রকার তাড়িতকোষাবলী প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত এই পদার্থের দ্রাবণ ব্যবহৃত হয়।

ক্রোমিয়ম্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত ক্রোমিয়মের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বর্ত্তুলটী সবুজবর্ণ ধারণ করে।

২। কষ্টিক্ পটাশ্, বা সোডা অথবা য়্যামোনিয়া সংযোগে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ক্রোমিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়।

৩। ক্রোমিক্ যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করতঃ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ ক্রোমেট্ অব্ পটাশ প্রস্তুত হয়।

---

## কোবল্ট্ ( Cobalt )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Co, পারমাণবিক গুরুত্ব ৫৮·৬।

এই ধাতু প্রকৃতিমণ্ডলে আর্সেনিক্ ও গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া টিন্ হোয়াইট্ কোবল্ট্ (Tin White Cobalt) এবং কোবল্ট্ গ্ল্যান্স্ (Cobalt Glance) নামক খনিজ যৌগিক রূপে আকর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

কোবল্ট্ ধাতু দেখিতে লোহিতাভ শ্বেতবর্ণ, ঘাতসহ, লৌহের ন্যায় অদ্রবনীয় ও চুম্বক ধর্ম্মাক্রান্ত। সল্‌ফিউরিক্ বা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে দ্রব হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে।

কোবল্ট্ ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া তিনটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। কোবল্ট্ ক্লোরাইড্ ($CoCl_2$), কোবল্ট্ নাইট্রেট্ [ $Co(NO_3)_2$ ] ও কোবল্ট্ সল্‌ফেট্ ( $CoSO_4$ ) নামক এই ধাতুর লবণগুলি জলে দ্রবনীয়।

এই ধাতুর যৌগিকগুলি রঙিন্, এজন্য সর্ব্বদা রঙের কার্য্যের জন্য ব্যবহৃত হয়। কোবল্ট্ অক্সাইড্ নীলবর্ণ কাচ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

কোবল্ট্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। এই ধাতুর যৌগিকে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ কোবল্ট্ সল্‌ফাইড্ (CoS) প্রস্তুত হয়।

২। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত এই ধাতুর যৌগিক মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী নীলবর্ণ ধারণ করে।

---

# নিকেল্ ( Nickel )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Ni, পারমাণবিক গুরুত্ব ৫৮·৬।

এই ধাতু প্রকৃতি-মণ্ডলে আর্সেনিক্, গন্ধক ও কোবল্টের সহিত মিলিতাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ, ঘাতসহ ও চুম্বক ধর্ম্মাক্রান্ত। অত্যধিক তাপ সংযোগে ইহার চুম্বক ধর্ম্ম নষ্ট হয়।

এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া দুইটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। এই ধাতুর সল্ফেট্, ক্লোরাইড্ ও নাইট্রেট্ জলে দ্রবণীয়। প্রায় সকল নিকেল্ যৌগিকই দেখিতে হরিদ্বর্ণ; এই ধাতুর সল্ফাইড্ কৃষ্ণবর্ণ।

পিত্তল ও লৌহ নির্ম্মিত দ্রব্যাদি এই ধাতুর পাতলা আবরণে মণ্ডিত হইয়া নানাবিধ কার্য্যের নিমিত্ত ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই সকল দ্রব্য নিকেল্-মণ্ডিত (Nickel-plated) পদার্থ নামে পরিচিত। এই রূপে আবৃত হইলে ইহারা দ্রাবক সংযোগে নষ্ট হয়না অথবা ইহাদিগের উপর মরিচা বা কলঙ্ক ধরেনা।

তাম্র ও দস্তার সহিত মিলিত হইয়া এই ধাতু জর্ম্মন্ সিল্ভার্ ( German Silver ) নামক খাদ (Alloy) প্রস্তুত করে; জর্ম্মন্ সিল্ভার্ বাসন ও গৃহকার্য্যোপযোগী নানাবিধ সামগ্রী প্রস্তুত করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

নিকেল্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। এই ধাতুর যৌগিকের সহিত অ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ মিশ্রিত হইলে কৃষ্ণবর্ণ নিকেল্ সল্ফাইড্ (NiS) প্রস্তুত হয়।

২। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত এই ধাতুর যৌগিক মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বর্ত্তুলটী লোহিতাভ হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে।

# সপ্তম পরিচ্ছেদ।

## টিন্—রঙ্গ বা রাঙ্ (Tin)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Sn, পারমাণবিক গুরুত্ব ১১৭.৮।

টিন্ ধাতব অবস্থায় প্রকৃতি-মণ্ডলে প্রাপ্ত হওয়া যায় না। ইহা অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া টিন্ ষ্টোন্ ( Tin Stone, $SnO_2$ ) নামক খনিজ যৌগিক রূপে ইংলণ্ডের অন্তঃপাতী কর্ণোয়াল প্রদেশস্থ আকর মধ্যে প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। অতি প্রাচীন কালে লৌহ আবিষ্কারের পূর্ব্বে রোম ও ফিনিসীয়া দেশবাসীগণ কাংস নির্ম্মিত অস্ত্র ও অন্যান্য পদার্থ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত এই স্থান হইতে টিন্ সংগ্রহ করিত। অষ্ট্রেলিয়া, মেক্সিকো, মালাক্কা ও বোর্ণিও দেশে টিন্ ষ্টোনের খনি আছে।

টিন্ ষ্টোন্ উত্তম রূপে চূর্ণ করিয়া জলে ধৌত করতঃ পাথরিয়া কয়লার গুঁড়া ও চূণের সহিত মিশ্রিত করিয়া পোড়াইলে ধাতব টিন্ যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া আইসে; পরে দ্রবীভূত তরল ধাতুকে ছাঁচে ঢালিয়া লওয়া হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—টিন্ ধাতু রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল। ইহা কোমল, নমনীয় ও ঘাতসহ; নোয়াইলে এক প্রকার চিড়্ চিড়্ শব্দ উৎপন্ন হয়। আর্দ্র বা নির্জ্জল বায়ু সংস্পর্শে সহজ তাপ-মাত্রায় ইহার কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না, কিন্তু অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে ইহা জ্বলিতে থাকে এবং বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ষ্ট্যানিক্ অক্সাইড্ ( Stannic Oxide ) নামক যৌগিক প্রস্তুত করে। এই ধাতু হাইড্রোক্লোরিক্ য্যাসিডে দ্রব হইয়া ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ ( Stannous Chloride, $SnCl_2$ ) নামক লবণ ও হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। টিন্ উগ্র নাইট্রিক্ য্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে সতেজে রাসায়নিক ক্রিয়া উপস্থিত হয় এবং শ্বেতবর্ণ মেটাষ্ট্যানিক্ য্যাসিড্ নামক যৌগিক চূর্ণাকারে অধঃস্থ হয়। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য্যাসিডের সহিত এই ধাতু একত্রিত হইলে মিলিত হইয়া ষ্ট্যানিক্ ক্লোরাইড্ ( Stannic Chloride, $SnCl_4$), নামক যৌগিক প্রস্তুত করে।

টিন্ ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ষ্ট্যানাস্ ( Stannous ) ও ষ্ট্যানিক্ (Stannic) নামক দুই প্রকার অক্সাইড্ প্রস্তুত করে; এই দুই অক্সাইড্ দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে ষ্ট্যানাস্ ও ষ্ট্যানিক্ যৌগিক প্রস্তুত করে।

ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ ও ষ্ট্যানিক্ ক্লোরাইড্ এই উভয়বিধ যৌগিকই বস্ত্রে পাকা রঙ্ করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

ষ্ট্যানাস্ সল্‌ফাইড্ দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ কিন্তু ষ্ট্যানিক্ সল্‌ফাইড্ উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ এবং মোজেক্ গোল্ড্ ( Mossaic Gold ) নামে প্রসিদ্ধ।

টিন্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—১। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে ষ্ট্যানাস্ যৌগিকে কৃষ্ণবর্ণ ও ষ্ট্যানিক্ যৌগিকে হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়; এই উভয় পদার্থই য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইডে দ্রবণীয়।

২। ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইডের সহিত পার্‌ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারির দ্রাবণ মিশ্রিত হইলে শ্বেতবর্ণ ক্যালমেল্ (Calomel) অধঃস্থ হয়।

৩। ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইডের সহিত গোল্ড্ ক্লোরাইড্ মিশ্রিত হইলে বেগুণীবর্ণ পার্পল্ অব্ কেশিয়স্ ( Purple of Cassius ) নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

---

## য়্যাণ্টিমনি ( Antimony )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Sb, পারমাণবিক গুরুত্ব ১২০।

য়্যাণ্টিমনি ধাতব অবস্থায় প্রকৃতি-মণ্ডলে সামান্য পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় মাত্র কিন্তু আকরমধ্যে ইহার সল্‌ফাইড্ ( সুর্ম্মা, $Sb_2S_3$ ) প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

য়্যাণ্টিমনি সল্‌ফাইডের সহিত লৌহ-চূর্ণ বা কয়লা মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাণ্টিমনি ধাতব অবস্থায় পৃথক্ হইয়া পড়ে।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—এই ধাতু দেখিতে উজ্জ্বল নীলাভ-শ্বেতবর্ণ, দানাযুক্ত ও ভঙ্গ-প্রবণ। অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে ইহা জ্বলিতে থাকে এবং বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া শ্বেতবর্ণ য়্যাণ্টিমনি ট্রাই-অক্সাইড্ ($Sb_2O_3$) নামক যৌগিক প্রস্তুত করে। তাপ সংযোগে এই ধাতু প্রথমতঃ দ্রবীভূত হয় এবং পরে বাষ্পাকারে পরিস্রুত হইয়া আইসে।

জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এই ধাতুর উপর কোন ক্রিয়া প্রদর্শন করে না। য়্যাণ্টিমনি নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে উভয়ে মিলিত হইয়া য়্যাণ্টিমনি পেণ্টক্সাইড্ নামক যৌগিক প্রস্তুত হয়। এই ধাতু নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রবণীয়।

য়্যাণ্টিমনি ধাতু ক্লোরিন্ বাষ্পের সহিত একত্রিত হইলে জ্বলিয়া উঠে এবং ক্লোরিনের পরিমাণ অনুসারে য়্যাণ্টিমনি ট্রাইক্লোরাইড্ ( $SbCl_3$ ) ও য়্যাণ্টি-মনি পেণ্টাক্লোরাইড্ ( $SbCl_5$ ) নামক ছুইটী লবণ প্রস্তুত করে।

য়্যাণ্টিমনি অন্যান্য ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া কতকগুলি খাদ প্রস্তুত করে; সীসের সহিত মিশ্রিত হইয়া যে খাদ প্রস্তুত হয় তদ্দ্বারা ছাপিবার অক্ষর নির্ম্মিত হয়। ইংরাজীতে এই খাদকে টাইপ্ মেটাল্ ( Type Metal ) কহে; ইহাতে শতকরা ১৭ হইতে ২০ ভাগ পর্য্যন্ত য়্যাণ্টিমনি ধাতু থাকে।

য়্যাণ্টিমনি অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া য়্যাণ্টিমনি ট্রাই-অক্সাইড্ ( $Sb_2O_3$ ) ও য়্যাণ্টিমনি পেণ্টক্সাইড্ ( $Sb_2O_5$ ) নামক ছুইটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। য়্যাণ্টিমনি ট্রাই-অক্সাইড্ হইতে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয় তাহারা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে য়্যাণ্টিমনি চূর্ণ ( Pulvis Antimonialis ) নামক যে ঔষধের উল্লেখ আছে, তাহা য়্যাণ্টিমনি ট্রাই-অক্সা-ইড্ ও ফস্ফেট্ অব্ লাইম্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত হয়।

য়্যাণ্টিমনি ট্রাইক্লোরাইডের সহিত জল মিশ্রিত হইয়া ফার্ম্মাকোপিয়ার য়্যাণ্টিমনি ক্লোরাইডের দ্রাবণ ( Liquor Antimoni Chloridi ) প্রস্তুত হয়; ইহা ক্ষতকারী পদার্থ,—ক্যান্সার্ প্রভৃতি ক্ষতরোগে বাহ্যিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

**টার্টার্ এমেটিক্ (Tartar Emetic, K,SbO,$C_4H_4O_6$,$H_2O$)** —য়্যাণ্টিমনি ট্রাই-অক্সাইড্ ও য়্যাসিড্ টার্ট্রেট্ অব্ পটাশের দ্রাবণ একত্র করতঃ ফুটাইয়া ঘন করিলে এই যৌগিক দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে। ইহা দেখিতে বর্ণহীন স্বচ্ছদানাযুক্ত, আস্বাদনে ঈষৎ কষায়, জল ও জল-মিশ্রিত সুরায় সহজে দ্রবণীয়, সুরা-সারে দ্রবণীয় নহে। পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থে কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ থাকে বলিয়া উহা ক্ষার-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

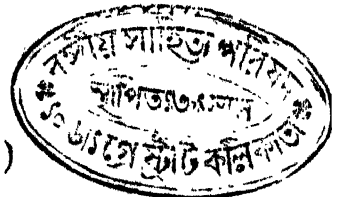
ইহা ঔষধার্থে সচরাচর ব্যবহৃত হয়, অধিক মাত্রায় সেবন করিলে বিষ লক্ষণ প্রকাশ পায় এবং মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিয়া থাকে। শেরি (Sherry) নামক মদ্যের সহিত ইহা মিশ্রিত হইয়া য়্যান্টিমনি ওয়াইন্ (Vinum Antimoniale) নামক ঔষধ প্রস্তুত করে। তরুণ জ্বর ও প্রদাহ প্রভৃতি রোগে টার্টার্ এমেটিক্ ও য়্যান্টিমনি ওয়াইন্ ব্যবহৃত হয়। য়্যান্টিমনি গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া দুই প্রকার সল্‌ফাইড্ প্রস্তুত করে, তন্মধ্যে সুর্ম্মাই ($Sb_2S_3$) প্রধান; ইহা খনিতে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

আর্সেনিকের ন্যায় য়্যান্টিমনি ধাতুও হাইড্রোজেনের সহিত মিলিত হইয়া য়্যান্টিমনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ ($SbH_3$) নামক বায়বীয় পদার্থ উৎপাদন করে। অগ্নি সংযোগে এই বাষ্প জ্বলিতে থাকে এবং একটী শীতল পোর্সিলেন্-নির্ম্মিত পাত্র উক্ত শিখার উপর ধারণ করিলে উহাতে ধাতব য়্যান্টিমনির কৃষ্ণবর্ণ দাগ পতিত হয়। এই দাগ সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের দ্রাবণ সংযোগে লুপ্ত হয় না। আর্সেনিক যৌগিক হইতে এইরূপে যে দাগ পোর্সিলেনের উপর পতিত হয়, তাহা পূর্ব্বোক্ত দ্রাবণ সংযোগে লুপ্ত হইয়া যায়।

য়্যান্টিমনি ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। এই ধাতুর যৌগিকে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে কমলালেবু বর্ণের য়্যান্টিমনি সল্‌ফাইড্ প্রস্তুত হয়।

২। য়্যান্টিমনি ক্লোরাইডের দ্রাবণে অধিক পরিমাণে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, এই অধঃস্থ পদার্থ টার্টারিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

---

## বিস্‌মথ্ (Bismuth)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Bi, পারমাণবিক গুরুত্ব ২০৮·৪।

এই ধাতু প্রকৃতি-মণ্ডলে ধাতব অবস্থায় অতি সামান্য পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়; ইহার সল্‌ফাইড্ ($Bi_2S_3$) একটী প্রধান খনিজ যৌগিক। য়্যান্টিমনির ন্যায় বিস্‌মথ্ ধাতুকেও সহজেই খনিজ বিস্‌মথ্ সল্‌ফাইড্ হইতে পৃথক্ করা যায়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম।**—বিস্‌মথ্‌ ধাতু দেখিতে ঈষৎ গোলাপী বর্ণ ও দানা-বিশিষ্ট। ইহা ২৬৪°C তাপমাত্রায় দ্রবীভূত হয় এবং অধিকতর তাপ সংযোগে বাষ্পাকার ধারণ করে। সহজ তাপমাত্রায় বায়ুসংস্পর্শে এই ধাতুর কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না কিন্তু সমধিক উত্তপ্ত হইলে ইহা নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিতে থাকে এবং অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া একটী অক্সাইড্‌ প্রস্তুত করে। বিস্‌মথ্‌ ধাতুর চূর্ণ ক্লোরিন্‌ বাষ্পের মধ্যে নিক্ষিপ্ত হইলে জ্বলিয়া উঠে এবং উভয়ে মিলিত হইয়া বিস্‌মথ্‌ ক্লোরাইড্‌ ( $BiCl_3$ ) নামক লবণ প্রস্তুত করে। বিস্‌মথ্‌ সহজেই নাইট্রিক্‌ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া বিস্‌মথ্‌ নাইট্রেট্‌ [ $Bi(NO_3)_3 + 5H_2O$ ] নামক লবণ প্রস্তুত করে।

বিস্‌মথ্‌ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া বিস্‌মথ্‌ ট্রাই-অক্সাইড্‌ ($Bi_2O_3$) ও বিস্‌মথ্‌ পেণ্টক্সাইড্‌ ( $Bi_2O_5$ ) নামক দুইটী অক্সাইড্‌ প্রস্তুত করে। বিস্‌মথ্‌ ট্রাই-অক্সাইড্‌ দেখিতে হরিদ্রাবর্ণ ও জলে অদ্রবণীয়; ইহা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

বিস্‌মথ্‌ ক্লোরাইডের দ্রাবণে অধিক পরিমাণে জল যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ অক্সিজেন্‌-মিশ্রিত ক্লোরাইড্‌ (Oxychloride of Bismuth, $BiOCl$) অধঃস্থ হয়। বিস্‌মথ্‌ নাইট্রেটের দ্রাবণে জল যোগ করিলে ঐরূপ শ্বেতবর্ণ সব্‌-নাইট্রেট্‌ অব্‌ বিস্‌মথ্‌ ( Sub Nitrate of Bismuth, $BiONO_3,H_2O$ ) অধঃস্থ হয়; ইহা ঔষধার্থে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

বিস্‌মথ্‌ ধাতুর যৌগিকে সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ বিস্‌মথ্‌ সল্‌ফাইড্‌ ( $Bi_2S_3$ ) উৎপন্ন হয়। বিস্‌মথের এই যৌগিক আকর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

বিস্‌মথ্‌ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ।—১। সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ বিস্‌মথ্‌ সল্‌ফাইড্‌ উৎপন্ন হয়।

২। বিস্‌মথ্‌ ক্লোরাইড্‌ বা নাইট্রেটের দ্রাবণে জল যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

# অষ্টম পরিচ্ছেদ।

## লেড্—সীস ( Lead )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Pb, পারমাণবিক গুরুত্ব ২০৬·৪।

সীস খনিতে কদাচ ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়; ইহা সচরাচর সল্ফাইড্ (গ্যালিনা—Galena), কার্ব্বনেট্ বা সল্ফেট্ রূপে আকরে অবস্থিতি করে। গ্যালিনা হইতেই নিম্নলিখিত উপায়ে বিশুদ্ধ সীস বাহির করিয়া লওয়া যায়। গ্যালিনার সহিত অল্প পরিমাণে চূণ মিশ্রিত করিয়া চুল্লির মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহার কিয়দংশ বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া প্রথমতঃ লেড্ সল্ফেটে পরিণত হয়; পরে চুল্লিমধ্যে বায়ুপ্রবেশের পথ রুদ্ধ করিয়া অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব সীস পৃথক্ হইয়া পড়ে।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—বিশুদ্ধ সীস ঈষৎ নীলবর্ণ ও কোমল অর্থাৎ নখরদ্বারা সহজেই উহার উপর আঁচড় কাটা যায়; সীস কাগজের উপর টানিলে পেন্সিলের দাগের ন্যায় কাল দাগ পড়ে। ৩৩৫°C তাপ-মাত্রায় ইহা গলিয়া যায়। অস্ত্র দ্বারা কাটিলে ইহার অভ্যন্তর অতি উজ্জ্বল দেখায়। বায়ু বা জল সংস্পর্শে সীসের উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়; এরূপ হইবার কারণ এই যে বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ বাষ্প সীসের সহিত মিলিত হইয়া লেড্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে এবং তাহাতেই ইহা বিবর্ণ হইয়া যায়।

জল অনেক সময়ে সীস-নির্ম্মিত নলের মধ্য দিয়া আনীত হইয়া পানার্থ ব্যবহৃত হয়। জলমধ্যস্থ বায়ুর অক্সিজেন্ নলের সীসের সহিত মিলিত হইলে লেড্ অক্সাইড্ উৎপন্ন হয় এবং নলের গাত্রে পাতলা আবরণ রূপে পতিত হয়। লেড্ অক্সাইড্ জলে অল্প পরিমাণে দ্রবণীয়, একারণ নলমধ্যস্থ লেড্ অক্সাইডের আবরণ জলে দ্রব হইলে নলের সীস পুনরায় অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া লেড্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে ও পুনর্ব্বার জলে দ্রব হইয়া যায়। এইরূপে পানীয় জলে পুনঃ পুনঃ লেড্ অক্সাইড্ মিশ্রিত হইয়া উহাকে দূষিত ও বিষাক্ত করে এবং ঐ জল পান করিলে শরীরে সীসের বিষলক্ষণ মৃদুভাবে প্রকাশ পায়।

যদি কার্ব্বনিক য়্যাসিড্ অথবা কোন নাইট্রেট্ বা ক্লোরাইড্ পানীয় জলে মিশ্রিত থাকে, তাহা হইলে সীসের সহিত জলের পূর্ব্বোক্ত রাসায়নিক পরিবর্ত্তন অতি শীঘ্রই সংসাধিত হয়; এরূপ স্থলে জল শীঘ্রই বিষাক্ত হইয়া পড়ে। কিন্তু কোন সল্ফেট্ বা কার্ব্বনেট্ পানীয় জলে মিশ্রিত থাকিলে লেড্ সল্ফেট্ বা লেড্ কার্ব্বনেট্ প্রস্তুত হইয়া নলের গাত্রে জমিয়া যায় এবং এই দুই পদার্থ জলে অদ্রবণীয় বলিয়া আচ্ছাদনস্বরূপ হইয়া নলের সীসের সহিত জলের পূর্ব্বোক্ত রাসায়নিক ক্রিয়ার প্রতিবন্ধকতা সাধন করে, সুতরাং জল বিষাক্ত হয় না। অপরন্তু কার্ব্বনেট্ ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ এই উভয়বিধ পদার্থ জলে একত্রে মিশ্রিত থাকিলে লেড্ কার্ব্বনেটের আবরণ কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ সাহায্যে জলে দ্রব হইয়া জলকে বিষাক্ত করে।

**অক্সাইড্ অব্ লেড্ ( Oxides of Lead )**—সীস ধাতু অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া লেড্ মনক্সাইড্ (Lead Monoxide or Litharge, PbO), লেড্ ডাই-অক্সাইড্ (Lead Di-Oxide or Puce-Colored Oxide, $PbO_2$) এবং রেড্ অক্সাইড্ (Red Oxide or Red Lead, মেটিয়া সিন্দুর, $Pb_3O_4$) নামক তিনটী অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। লেড্ মনক্সাইড্ মুদ্রাশঙ্খ রূপে আকর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়; এই অক্সাইড্ ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ উৎপাদন করে তাহারা বর্ণহীন, জলে দ্রবণীয় ও অতিশয় বিষাক্ত। ইহাকে বালুকার সহিত মিশ্রিত করিয়া দ্রব করিলে লেড্ সিলিকেট্ নামক যে যৌগিক উৎপন্ন হয়, তাহা কাচ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। মেটিয়া সিন্দুর কাচ প্রস্তুত করণ ও রঙের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

**নাইট্রেট্ অব্ লেড্ [ Nitrate of Lead, $Pb(NO_3)_2$ ]**—সীস ধাতু বা উহার অক্সাইড্ অথবা কার্ব্বনেট্, নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা জলে অতি সহজেই দ্রবণীয়।

**আইওডাইড্ অব্ লেড্ ( Iodide of Lead, $PbI_2$ )**—লেড্ নাইট্রেটের উষ্ণ দ্রাবণে পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের উষ্ণ দ্রাবণ যোগ করিলে এই পদার্থ সোণালী রঙের অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শল্কাকারে অধঃস্থ হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে ইহার মলম ও পলস্তারার (Plaster) উল্লেখ আছে, তাহারা বাহ্যিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ক্রোমেট্ অব্ লেড্ ( Chromate of Lead, $PbCrO_4$) —লেড্ নাইট্রেটের দ্রাবণে ক্রোমেট্ অব্ পটাশের দ্রাবণ যোগ করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয়। ইহা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ—সাধারণতঃ ক্রোম্ ইওলো ( Chrome Yellow ) নামে প্রসিদ্ধ। ইহা রঙের নিমিত্ত বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

সল্‌ফেট্ অব্ লেড্ ( Sulphate of Lead, $PbSO_4$ )— লেড্ নাইট্রেটের দ্রাবণে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ ও জলে অদ্রবণীয়।

সল্‌ফাইড্ অব্ লেড্ ( Sulphide of Lead, PbS )— ইহাই সীসের প্রধান খনিজ যৌগিক; সাধারণতঃ ইহা গ্যালিনা ( Galena ) নামে প্রসিদ্ধ। ইহা কৃষ্ণবর্ণ, দানাযুক্ত ও ধাতব ঔজ্জ্বল্য বিশিষ্ট। সীসের যৌগিকে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়।

য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ [Acetate of Lead—Sugar of Lead, $Pb(C_2H_3O_2)_2, 3H_2O$ ]—লেড্ মনক্সাইড্‌কে জল-মিশ্রিত য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করিয়া লইলে এই লবণ দানা বাঁধিয়া পৃথক্ হয়।

ইহা শ্বেতবর্ণ, সূচীকাকারের দানাযুক্ত, আস্বাদনে ঈষৎ মিষ্ট ও কষায়, জলে দ্রবণীয়।

য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ উদরাময়, কলেরা প্রভৃতি রোগে ধারক (Astringent) ঔষধরূপে সচরাচর অহিফেনের সহিত একত্রে ব্যবহৃত হয়। ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে লেড্ ও অহিফেন্ মিশ্রিত বটিকার ( Lead and Opium Pill ) উল্লেখ আছে তাহার এক একটী তিন গ্রেণ য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্, অর্দ্ধ গ্রেণ অহিফেন ও অর্দ্ধ গ্রেণ রোজ্ কন্‌ফেক্সন্ ( Confection of Roses ) এই ত্রিবিধ পদার্থের মিশ্রণে প্রস্তুত হয়।

ফার্ম্মাকোপিয়াতে সলিউসন্ অব্ সব্ য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ (Solution of Sub acetate of Lead ) নামক যে দ্রাবণের উল্লেখ আছে, য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্, অক্সাইড্ অব্ লেড্ এবং পরিস্রুত জল একত্রে মিশ্রিত করতঃ ফুটাইয়া

ছাঁকিয়া লইলে তাহা প্রস্তুত হয়। এই দ্রাবণ দেখিতে স্বচ্ছ ও বর্ণহীন, ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন, আস্বাদনে ঈষৎ মিষ্ট ও কষায়; অনাবৃত স্থানে রাখিলে শীঘ্র ঘোলা হইয়া যায়। এই দ্রাবণের অপর একটী নাম গোলার্ড এক্স্‌ট্রাক্ট্‌ (Goulard Extract)। ইহার সহিত শোধিত সুরা এবং পরিস্রুত জল মিশ্রিত করিয়া সব্‌য়্যাসিটেট্‌ অব্‌ লেডের জল-মিশ্রিত দ্রাবণ (Liquor Plumbi Sub acetatis Dilutus) প্রস্তুত হয়, ইহারই অপর নাম গোলার্ড ওয়াটার্‌ (Goulard Water or Lotion); আহত স্থানে ইহাতে বস্ত্র খণ্ড সিক্ত করিয়া লাগাইলে বেদনা ও ফুলা কমিয়া যায়।

কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ লেড্‌ (Carbonate of Lead, $PbCO_3$)—নাইট্রেট্‌ অব্‌ লেডের দ্রাবণে ক্ষার ধাতুর কার্ব্বনেট্‌ যোগ করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয়।

আমরা হোয়াইট্‌ লেড্‌ (White Lead) নামক যে শ্বেতবর্ণ পদার্থ দরজা, জানালা প্রভৃতিতে রঙ দিবার জন্য ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহা কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ লেড্‌ ও অক্সাইড্‌ অব্‌ লেডের মিশ্রণে উৎপন্ন। বাঙ্গালায় ইহাকে "সফেদা" কহে। ইহা নিম্নলিখিত প্রণালীতে প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত হইয়া থাকে। বহু-সংখ্যক সীসের চাদর (Sheet) কাষ্ঠের পিপার মধ্যে ভিনিগারের (Vinegar) সহিত একত্রে রাখিয়া পিপা গুলি অশ্ব-শালার আবর্জ্জনার উপর সাজাইয়া রাখা হয়। পরে পিপার মুখ গুলি তক্তা দ্বারা ঢাকিয়া উহাদিগের উপরে আর এক সারি সীস ও ভিনিগার্‌-পূর্ণ পিপা স্থাপিত হয়; এই রূপে উপর্য্যুপরি পিপা সাজাইয়া কয়েক মাস কাল রাখিয়া দিলে পিপার ভিতরে হোয়াইট্‌ লেড্‌ প্রস্তুত হইয়া থাকিতে দেখা যায়। সীস প্রথমে ভিনিগারের সহিত মিলিত হইয়া য়্যাসিটেট্‌ অব্‌ লেড্‌ প্রস্তুত করে; পরে আবর্জ্জনা হইতে উদ্গত কার্ব্বনিক্‌ য়্যাসিড্‌ উক্ত য়্যাসিটেট্‌ অব্‌ লেডের সহিত সম্মিলিত হইয়া কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ লেড্‌ উৎপাদন করে।

সীস ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—১। যে কোন সীস যৌগিককে কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ সোডা বা সায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়মের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে সীসধাতু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্ত্তুলাকারে পৃথক্‌ হইয়া পড়ে এবং কয়লার চতুর্দ্দিকে হরিদ্রাবর্ণ লেড্‌ অক্সাইডের চাপ (Incrustation) বাঁধিয়া যায়।

২। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ ক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয়; ইহা য়্যামোনিয়াতে অদ্রবণীয়।

৩। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়, ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

৪। সলফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্‌ফেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ সল্‌ফেট্ অধঃস্থ হয়।

৫। ক্রোমেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ লেড্ ক্রোমেট্ অধঃস্থ হয়।

৬। আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ লেড্ আইওডাইড্ প্রস্তুত হয়।

---

## কপার্—তাম্র (Copper)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Cu, পারমাণবিক গুরুত্ব ৬৩·১।

তাম্র অতি প্রয়োজনীয় ধাতু, অতি প্রাচীন কাল হইতে ইহা ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। এই ধাতু শিল্প কার্য্যে বিস্তর ব্যবহৃত হয়। তাম্র বিশুদ্ধ অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়, কিন্তু সচরাচর অক্সিজেন্, গন্ধক বা লৌহের সহিত মিলিত হইয়া আকর মধ্যে অবস্থিতি করে। কপার্ পাইরাইটিস্ (Copper Pyrites) তাম্রের একটী প্রধান খনিজ যৌগিক। ইহা তাম্র, লৌহ এবং গন্ধকের মিলনে উৎপন্ন। ইহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন $Cu_2S+Fe_2S_3$।

স্বল্প পরিমাণে বিশুদ্ধ তাম্র প্রস্তুত করিতে হইলে কপার্ অক্সাইড্‌কে হাইড্রোজেন্ বাষ্প মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়।

তাম্র অধিক পরিমাণে প্রস্তুত করিতে হইলে কপার্ অক্সাইড্ বা কার্ব্বনেটের সহিত কয়লার গুঁড়া ও বালি মিশাইয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব তাম্র পৃথক্ হইয়া পড়ে।

কপার্ পাইরাইটিস্ নামক যৌগিক হইতে তাম্র প্রস্তুত করিতে হইলে প্রথমতঃ উহাকে উত্তম রূপে পোড়াইয়া পরে বালির সহিত মিশ্রিত করিয়া পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগে দ্রব করিতে হয়; এইরূপে খনিজ পদার্থটী কিউপ্রস্

সল্‌ফাইড্ নামক যৌগিকে পরিণত হয়। কিউপ্রস্ সল্‌ফাইড্‌কে বায়ুমধ্যে দগ্ধ করিলেই ধাতব তাম্র পৃথক্ হইয়া পড়ে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—বিশুদ্ধ তাম্র রক্তবর্ণ, অতিশয় ঘাতসহ ও নমনীয়; ইহাকে পিটিয়া অতি সূক্ষ্ম তার বা পাতলা পাত প্রস্তুত করা যাইতে পারে। এই ধাতু অত্যুৎকৃষ্ট তাপ ও তাড়িত পরিচালক, সহজ তাপ-মাত্রায় আর্দ্র বা নির্জ্জল বায়ু-সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্ত্তন ঘটেনা, কিন্তু উত্তপ্ত হইলে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কপার্ অক্সাইডে পরিণত হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে তাম্র অল্পে অল্পে দ্রব হয় এবং হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সল্‌ফর্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উদ্গত হয় এবং সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ নামক লবণ প্রস্তুত হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে তাম্র দ্রব হইয়া নাইট্রেট্ অব্ কপার্ নামক লবণ প্রস্তুত করে এবং নাইট্রিক্ অক্সাইড্ নামক তীব্র গন্ধযুক্ত বাষ্প উদ্গত হয়; এই বাষ্প বায়ু সংস্পর্শে রক্তবর্ণ ধারণ করে।

পূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে দুইভাগ তাম্র ও একভাগ দস্তা মিলিত হইয়া পিত্তল প্রস্তুত হয়। কাংস, কামান প্রস্তুত করিবার ধাতু (Gun Metal) ঘণ্টা প্রস্তুত করিবার ধাতু (Bell Metal) প্রভৃতি কয়েকটী খাদ (Alloy) তাম্র ও টিনের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়।

তাম্র হইতে কিউপ্রিক্ এবং কিউপ্রস্ নামক দুই শ্রেণীর যৌগিক প্রস্তুত হয়।

**কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ (Cupric Oxide, Black Oxide of Copper, $CuO$)**—তাম্রকে অত্যধিক উত্তপ্ত করিলে অথবা কপার্ নাইট্রেট্ নামক লবণকে দগ্ধ করিলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ; অঙ্গারক পদার্থ পরীক্ষার সময় ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। অঙ্গারক পদার্থের সহিত কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ মিশ্রিত করতঃ কাচনলের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ হইতে অক্সিজেন্ নির্গত হয় এবং উহাই অঙ্গারক পদার্থকে দগ্ধ করে। কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়। দ্রব হইলে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন লবণ প্রস্তুত করে।

**কিউপ্রস্ অক্সাইড্ (Cuprous Oxide, Red Oxide of Copper, $Cu_2O$)**—সল্‌ফেট্ অব্ কপার্, গ্রেপ্ সুগার্ (Grape Sugar)

এবং কষ্টিক্ পটাশ্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়। মূত্রের সহিত সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ ও কষ্টিক্ পটাশ্ যোগ করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে যদি রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে উহাতে শর্করা আছে জানিতে পারা যায়। রক্তবর্ণ কাচ প্রস্তুত করিতে হইলে কিউপ্রস্ অক্সাইড্ দ্রবীভূত কাচের সহিত মিশ্রিত করিতে হয়।

সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ (Sulphate of Copper, $CuSO_4 + 5H_2O$)—এই লবণ সাধারণতঃ ব্লু ভিট্রিয়ল্ (Blue Vitriol) নামে অভিহিত। কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া এই লবণ প্রস্তুত হয়; ইহাকে বাঙ্গালা ভাষায় "তুঁতিয়া" কহে।

ইহা দেখিতে নীলবর্ণ, দানাযুক্ত, সমধিক উত্তাপ সংযোগে ইহার জলীয় ভাগ উড়িয়া যায় এবং শ্বেতবর্ণ চূর্ণরূপে দগ্ধাবশিষ্ট রহে। ইহা জলে সহজেই দ্রবণীয়। আর্সেনিকের সহিত মিলিত হইয়া সীল্‌স্ গ্রীন্ নামক রঙ প্রস্তুত করে। ব্রন্‌স্‌উইক্ গ্রীন্ (Brunswick Green) প্রভৃতি অপর কয়েকটী রঙও কপার্ সল্‌ফেট্ সাহায্যে প্রস্তুত হয়।

নাইট্রেট্ অব্ কপার্ [Nitrate of Copper, $Cu(NO_3)_2$, $6H_2O$]—তাম্রকে জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে এই লবণ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে গাঢ় নীলবর্ণ, দানাবিশিষ্ট, এবং অতিশয় জলশোষক। শরীরের কোন স্থানে লাগাইলে ঘা হয়। ইহা আভ্যন্তরিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয় না।

সব্ য়্যাসিটেট্ অব্ কপার্ [Subacetate of Copper, $Cu(C_2H_3O_2)_2$, $CuO$]—তাম্রের পাত ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ একত্রে রাখিলে তাম্র পাতের উপরে সব্ য়্যাসিটেট্ অব্ কপারের একটী আচ্ছাদন পতিত হয়, ইহা সচরাচর বর্দ্দিগ্রিস্ (Verdigris) নামে অভিহিত।

ইহা দেখিতে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ, আস্বাদনে কষায় এবং "কলঙ্কের" গন্ধের ন্যায় এক প্রকার বিশেষ গন্ধ বিশিষ্ট; ইহার আভ্যন্তরিক প্রয়োগ নাই।

এতদ্ব্যতীত কপার্ ক্লোরাইড্, কপার্ সল্‌ফাইড্, কপার্ কার্ব্বনেট্

প্রভৃতি তাম্রের অপর কয়েকটী যৌগিক ফার্ম্মাকোপিয়ার অন্তর্নিবিষ্ট নহে বলিয়া তাহাদের বিষয় এস্থলে আলোচিত হইল না।

তাম্র ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—১। সলফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়; ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

২। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে নীলবর্ণ কিউপ্রিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। উত্তাপ প্রয়োগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ অক্সাইডে পরিণত হয়।

৩। য়্যামোনিয়া বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে হরিদাভ-নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, কিন্তু পরিচায়কের পরিমাণ ঈষৎ অধিক হইলে এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায় এবং দ্রাবণটী গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে।

৪। যে কোন কপার্ যৌগিকের দ্রাবণে অল্প পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উহাতে একখণ্ড উজ্জ্বল লৌহ বা দস্তা নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব তাম্র যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া উক্ত লৌহ বা দস্তাখণ্ডে রক্তবর্ণের আচ্ছাদনরূপে সংলগ্ন হয়।

---

# নবম পরিচ্ছেদ।

## মার্কারি—পারদ (Mercury)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Hg, পারমাণবিক গুরুত্ব ১৯৯.৮।

পারদ কখন কখন ধাতব অবস্থায় আকর মধ্যে অবস্থিতি করে; কিন্তু সচরাচর ইহাকে গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায় হিঙ্গুলের আকারে প্রাপ্ত হওয়া যায়। হিঙ্গুলকে ইংরাজীতে সিনাবার্ (Cinnabar) কহে। হিঙ্গুল দগ্ধ করিলে পারদ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়; এই বাষ্পকে মাটীর নলের মধ্যে শীতল করিয়া সংগ্রহ করা হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—পারদ অপরাপর ধাতুর ন্যায় নিরেট নহে, ইহা সহজ তাপ-মাত্রায় তরল অবস্থায় থাকে, কিন্তু −৪০°C তাপ-মাত্রায় জমিয়া নিরেট হইয়া যায় ও ৩৫০°C মাত্রায় ফুটিয়া বাষ্পাকার ধারণ করে। ইহার বর্ণ রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল, বায়ু সংস্পর্শে ইহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হয় না কিন্তু ৩৫০°C

তাপ-মাত্রার উর্দ্ধে উত্তপ্ত করিলে বায়ু হইতে অক্সিজেন্ গ্রহণ করিয়া রেড্ অক্সাইডে ( Red Oxide, HgO) পরিণত হয়। পারদ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হয় না; নাইট্রিক্ য়্যাসিডে ইহা সহজে দ্রবণীয়, কিন্তু সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিতে হইলে উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। সোডিয়ম্, পোটাসিয়ম্, টিন্ প্রভৃতি কতিপয় ধাতুর সহিত একত্রিত হইলে উভয় ধাতু দ্রবীভূত হইয়া একটী সম্পূর্ণ ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত নিরেট পদার্থে পরিণত হয়; ইহাকেই উক্ত ধাতুর য়্যামাল্‌গ্যাম্ (Amalgam) অর্থাৎ পারদ-মিশ্রণ কহে। টিন্ য়্যামাল্‌গ্যাম্ কাচের পৃষ্ঠে লাগাইয়া দর্পণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

খনিজ পদার্থ হইতে স্বর্ণ ও রৌপ্য পৃথক্ করিবার নিমিত্ত পারদ ব্যবহৃত হয়; এতদ্ব্যতীত অন্যান্য শিল্প কার্য্যেও পারদ ব্যবহৃত হইয়া থাকে। বায়ুমান, তাপমান প্রভৃতি যন্ত্র নির্ম্মাণে পারদের ব্যবহার হয়, ইহা পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে। আয়ুর্ব্বেদ শাস্ত্রে পারদ সাধারণতঃ “রস” নামে অভিহিত হয়। রসকর্পূর, রসসিন্দুর নামক ইহার ভিন্ন ভিন্ন যৌগিকগুলি, কবিরাজেরা ঔষধরূপে ব্যবহার করেন।

পারদের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা মার্কিউরিক্ ( Mercuric ) ও মার্কিউরস্ ( Mercurous )। প্রথম শ্রেণীর যৌগিকদিগকে পার্‌সল্ট্‌স্ (Per-salts) কহে; দ্বিতীয় শ্রেণীর যৌগিক সকল প্রোটোসল্ট্‌স্ ( Proto-salts ) নামে অভিহিত।

পারদ ধাতব অবস্থায় কখন ২ ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়। গ্রে পাউডার্ ( Grey powder ) নামক ঔষধ চা-খড়ি চূর্ণ ও পারদ এতদুভয়ের মিশ্রণে উৎপন্ন ইহা পূর্ব্বেই উল্লিখিত হইয়াছে। এই পদার্থে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে চা-খড়ি দ্রব হইয়া যায় এবং পারদ পাত্রের তলদেশে স্থিত হয়। এই ঔষধ শিশুদিগের উদরাময় রোগে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। পুরাতন হইলে ইহার পারদ বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া লোহিত পারদ অক্সাইডে পরিণত হয়; এরূপ পরিবর্ত্তিত অবস্থায় এই ঔষধ ব্যবহৃত হইলে বমন ও বিরেচন এবং অধিক মাত্রায় সেবিত হইলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিবার সম্ভাবনা। এজন্য যখনই এই ঔষধ ব্যবহার করিবার আবশ্যক হয়, তখনই ইহা নূতন করিয়া প্রস্তুত করিয়া লওয়া উচিত।

গ্রে পাউডার্ ব্যতীত ব্লু পিল ( Blue Pill ) নামক অপর একটী ঔষধে পারদ ধাতব অবস্থায় বিদ্যমান থাকে এবং ইহাও আভ্যন্তরীণ প্রয়োগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

ধাতব পারদ অন্যান্য পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া পলস্তারা ও মলমরূপে বাহ্যিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

ধাতব পারদকে খাদ্য দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত করিয়া বিষরূপে প্রয়োগ করার দৃষ্টান্ত নিতান্ত বিরল নহে। কখন কখন এইরূপে প্রযুক্ত হইলে পারদ পাকাশয় মধ্যে অক্সাইডে পরিণত হইয়া শরীর মধ্যে বিষের লক্ষণ প্রকাশ করে।

পারদ অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া দুই প্রকার অক্সাইড্ প্রস্তুত করে, যথা—মার্কিউরিক্ অক্সাইড্ ও মার্কিউরস্ অক্সাইড্।

**মার্কিউরিক্ অক্সাইড্ (Yellow Oxide of Mercury or Red Oxide of Mercury)**—প্রস্তুতকরণভেদে মার্কিউরিক্ অক্সাইড্ পীত বা লোহিত বর্ণের হইয়া থাকে।

পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারির জল-মিশ্রিত দ্রাবণে কষ্টিক্ সোডা বা পটাশ্ যোগ করিলে পীতবর্ণ অক্সাইড্ অব্ মার্কারি অধঃস্থ হয়।

ইহা পীতবর্ণ চূর্ণাকার, জলে অদ্রবণীয়, হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রব হইয়া যায়; দগ্ধ করিলে ধাতব পারদ ও অক্সিজেনে বিশ্লিষ্ট হইয়া পড়ে। ইহা লোহিতবর্ণ অক্সাইড্ অব্ মার্কারির ( Red Oxide of Mercury ) রূপান্তর মাত্র।

ধাতব পারদ অথবা মার্কিউরিক্ নাইট্রেট্ নামক যৌগিকে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে লোহিত পারদ অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়। ইহা দেখিতে লোহিতবর্ণ, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আঁইসের আকারের দানাযুক্ত, জলে অদ্রবণীয় কিন্তু হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রব হইয়া যায়; সমধিক উত্তাপে বিশ্লিষ্ট হইয়া পারদ ও অক্সিজেন্ এই দুই পদার্থ উৎপাদন করে।

**মার্কিউরিক্ নাইট্রেট্ [ Mercuric Nitrate, $Hg(NO_3)_2$]**—ধাতব পারদ বা উহার অক্সাইডের সহিত অধিক পরিমাণ নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। ফার্মাকোপিয়াতে ইহার দ্রাবণ ( Acid Solution of Nitrate of Mercury ) বাহ্য

প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। পারদ, নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও পরিস্রুত জল একত্রিত করিয়া অল্পক্ষণ মাত্র ফুটাইলে এই দ্রাবণ প্রস্তুত হয়। অধিক পরিমাণ পারদের সহিত জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে মার্কিউরস্ নাইট্রেট্ ( Mercurous Nitrate, $HgNO_3$ ) প্রস্তুত হয়।

**মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ ( Mercuric Chloride, $HgCl_2$ )** —ইহাকে পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি ( Perchloride of Mercury ) বা করোসিভ্ সব্লিমেট্ ( Corrosive Sublimate ) এবং বাঙ্গালায় রসকর্পূর কহে। রসকর্পূরে কিয়ৎ পরিমাণ ক্যালমেল্ মিশ্রিত থাকে।

সল্‌ফেট্ অব্ মার্কারি ও ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্ সমভাগে উত্তম রূপে মিশ্রিত করতঃ রুদ্ধ পাত্রের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি ধূমাকারে উত্থিত হয় এবং উপরিস্থিত আবরণ পাত্রের শীতলাংশে জমাট বাঁধে।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ দানাযুক্ত, আস্বাদনে কষায়, গুরু-ভার-বিশিষ্ট এবং সুরা-সারে বা ঈথরে জল অপেক্ষা অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়। উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বিশ্লিষ্ট না হইয়া ধূমাকারে উড়িয়া যায়।

পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি অতিশয় বিষাক্ত পদার্থ। অধিক মাত্রায় সেবন করিলে বমন, বিরেচন প্রভৃতি লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া অবশেষে মৃত্যু উপস্থিত হয়। য়্যাল্‌বুমেনের সহিত মিশ্রিত হইলে য়্যাল্‌বুমেন্ সংহত ( Coagulated ) হয় অর্থাৎ জমাট বাঁধিয়া যায়, একারণ এই বিষ ভক্ষণ করিলে রোগীকে প্রচুর পরিমাণে ডিম খাইতে দেওয়া হয়।

এই পদার্থ উৎকৃষ্ট পচন-নিবারক (Antiseptic), এই জন্য ইহার জল-মিশ্রিত ক্ষীণ দ্রাবণ অস্ত্র চিকিৎসায় ক্ষত ধৌত করিবার নিমিত্ত সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়।

ফার্ম্মাকোপিয়াতে লাইকার্ হাইড্রার্জ্জিরাই পার্ ক্লোরাইড্ নামক যে দ্রাবণের উল্লেখ আছে, তাহা মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্, ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ ও পরিস্রুত জল একত্রে মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারির দ্রাবণে চুণের জল যোগ করিয়া লোশিয়ো হাইড্রার্জ্জিরাই ফ্লেভা ( Lotio Hydrargyri Flava ) নামক দ্রাবণ বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত প্রস্তুত হয়।

সব্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি ( Hydrargyri Subchloridum—Calomel, HgCl )—পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি ৪ ভাগ ও মার্কারি ৩ ভাগ, একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্যালমেল্ উড়িয়া আবরণ পাত্রের শীতলাংশে জমাট বাঁধিয়া যায়।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, চূর্ণাকার, গুরু-ভার-বিশিষ্ট, আস্বাদ ও গন্ধবিহীন, জল, সুরা ও ঈথরে অদ্রবণীয়। য়্যামোনিয়া, সোডা বা পটাশ্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং উত্তাপ সংযোগে বিশ্লিষ্ট না হইয়া ধূমাকারে উড়িয়া যায়।

ব্ল্যাক্ ওয়াশ্ (Lotio Hydrargyri Nigra—Black Wash) নামক যে বাহ্য প্রয়োগের ঔষধ ফার্ম্মাকোপিয়াতে উল্লিখিত আছে, তাহা ক্যালমেল্ ও চূণের জলের মিশ্রণে প্রস্তুত হয়। ক্যালমেল্ অধিক পরিমাণ কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত হইলে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরস্ অক্সাইড্ ( Mercurous Oxide, $Hg_2O$ ) নামক যৌগিক উৎপাদন করে।

য়্যামোনিয়েটেড্ মার্কারি ( Hydrargyrum Ammoniatum—White Precipitate of Mercury, $NH_2HgCl$ )—পার্ ক্লোরাইড্ অব মার্কারি, য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ ও পরিস্রুত জল একত্রে মিশ্রিত করিয়া এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, চূর্ণাকার, ওজনে ভারি, উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উড়িয়া যায় এবং জল, সুরা-সার ও ঈথরে অদ্রবণীয়।

ইহা বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

রেড্ আইওডাইড্ অব্ মার্কারি ( Hydrargyri Iodidum Rubrum, $HgI_2$)—পার্ ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি ও আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ একত্রে মিশ্রিত করিলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয়।

ইহা দেখিতে উজ্জ্বল লোহিতবর্ণ দানাবিশিষ্ট; কাগজের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। জল বা সুরা-সারে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু ঈথরে অতি সহজেই দ্রবণীয়।

ইহা প্রধানতঃ বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্তই ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

সল্ফাইড্ অব্ মার্কারি ( Hydrargyri Sulphuretum, Artificial Cinnabar—চীনের সিন্দুর, HgS )—পারদ ও গন্ধক

একত্রিত করিয়া উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিলে উহা স্ফীত হইয়া উঠে; পরে উহাকে অগ্নি হইতে সরাইয়া উত্তম রূপে পেষণ করতঃ পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই পদার্থ উড়িয়া আবরণ পাত্রের শীতলাংশে জমাট বাঁধিয়া যায়; ইহাই কৃত্রিম সিনাবার্ নামে অভিহিত; খনির মধ্যে পারদ ও গন্ধক মিশ্রিত যে যৌগিক প্রাপ্ত হওয়া যায়, তাহাকেই সিনাবার কহে।

ইহা দানাবিশিষ্ট, চূর্ণ করিলে উজ্জ্বল লোহিত বর্ণ দেখায়—চূর্ণাবস্থায় ইহাকে ভার্মিলিয়ন্ ( Vermilion ) কহে; উত্তাপ প্রয়োগ করিলে একেবারে উড়িয়া যায়। জল বা সুরা-সারে ইহা অদ্রবণীয়।

পারদ ও গন্ধক একত্রে উত্তমরূপে মাড়িলেও কৃষ্ণবর্ণ পারদ সল্‌ফাইড্ প্রস্তুত হয়; ইহাকে বাঙ্গালায় "কজ্জলি" কহে।

পারদের স্বরূপ নিরূপণ—১। পারদের কোন যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা উত্তম রূপে মিশ্রিত করিয়া একটী সরু পরীক্ষা নলের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব পারদ বাষ্পাকারে উত্থিত হইয়া নলের উপরিস্থ শীতলাংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখা পাত করে; অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে পারদের গোল কণাগুলি স্পষ্ট রূপে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরিক্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

৩। পারদের যৌগিকের দ্রাবণে তাম্র, দস্তা বা লৌহ নিমজ্জিত থাকিলে এই সকল ধাতুর উপর পারদের আচ্ছাদন পতিত হয় এবং উহাদিগকে রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল দেখায়।

মার্কিউরিক্ যৌগিকের পরীক্ষা।—আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জ্বল লোহিত বর্ণ মার্কিউরিক্ আইওডাইড্ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ অধিক পরিমাণ মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ বা পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের দ্রাবণ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়।

মার্কিউরস্ যৌগিকের পরীক্ষা।—হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ ( Calomel ) অধঃস্থ হয়; ইহা কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

---

# সিল্‌ভার্—রৌপ্য ( Silver )

**সাঙ্কেতিক চিহ্ন Ag, পারমাণবিক গুরুত্ব ১০৭.৬৬।**

অতি প্রাচীন কাল হইতে রৌপ্যের ব্যবহার চলিয়া আসিতেছে।

রৌপ্য কখন কখন খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়, কিন্তু সচরাচর ইহা গন্ধক, য়্যাণ্টিমনি, ক্লোরিন্ বা ব্রোমিনের সহিত মিলিত হইয়া খনির মধ্যে অবস্থিতি করে। ইতিপূর্ব্বে গ্যালিনা ( Galena ) নামক যে সীসের যৌগিকের কথা উল্লেখ করা হইয়াছে, তন্মধ্যে অল্প পরিমাণে রৌপ্য থাকে। প্রথমতঃ কৌশলক্রমে গ্যালিনাস্থিত সমস্ত রৌপ্যকে একস্থানে সঞ্চয় করিয়া দগ্ধাস্থির উপর স্থাপন করতঃ বায়ুমধ্যে দগ্ধ করিলে উহা হইতে রৌপ্য পৃথক্ হয়।

সল্‌ফাইড্ প্রভৃতি অন্যান্য খনিজ পদার্থ হইতে রৌপ্য পৃথক করিতে হইলে উহাদিগের সহিত প্রথমতঃ খাদ্য লবণ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। এইরূপে সিল্‌ভার্ সল্‌ফাইড্ সিল্‌ভার্ ক্লোরাইডে পরিণত হয়। এই পদার্থের সহিত ধাতব লৌহ ও জল একত্রিত করিয়া আলোড়ন করিলে রৌপ্য ধাতব অবস্থায় পৃথক্ হয়; পরে উহার সহিত পারদ মিশ্রিত করিলে একটী য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত হয়। ইহাতে উত্তাপ সংযোগ করিলে পারদ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায় এবং পাত্র মধ্যে রৌপ্য অবশিষ্ট থাকে।

রৌপ্য দেখিতে শুভ্রবর্ণ ও উজ্জ্বল, বায়ু সংস্পর্শে বা জলমধ্যে ফেলিয়া রাখিলে ইহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না। উত্তাপ সংযোগে বায়ুমধ্যে দ্রব করিলে ইহা আয়তনের বাইশ গুণ অধিক অক্সিজেন্ শোষণ করে; শীতল হইলে এই অক্সিজেন্ নির্গত হইয়া যায়। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে রৌপ্য দ্রব হইয়া নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভার্ প্রস্তুত হয়; সাধারণ ভাষায় ইহাকে কাষ্টিক (Lunar Caustic) কহে। উত্তাপ সংযোগে রৌপ্য সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইয়া সল্‌ফেট্ অব্ সিল্‌ভার্ নামক লবণ প্রস্তুত করে। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ সিল্‌ভার্ সল্‌ফাইড্ নামক লবণ প্রস্তুত করে। পচা জলে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ থাকে বলিয়া রৌপ্য নির্ম্মিত কোন সামগ্রী ঐ জলে নিমজ্জিত করিলে উহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হইয়া বিবর্ণ হইয়া যায়।

ক্লোরিন্, ব্রোমিন্ এবং আইওডিন্, রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে সিল্‌ভার্ ক্লোরাইড্, সিল্‌ভার্ ব্রোমাইড্ ও সিল্‌ভার্ আইওডাইড্ নামক লবণ প্রস্তুত করে; আলোক সংস্পর্শে উহাদিগের বর্ণ পরিবর্ত্তিত হয় বলিয়া ঐ সকল দ্রব্য ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

রৌপ্য সামান্য পরিমাণ তাম্রের সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রচলিত মুদ্রা ও বাসনাদি প্রস্তুত করণে ব্যবহৃত হয়। শিলিং প্রভৃতি ইংলণ্ডীয় রৌপ্য মুদ্রার শতকরা ৭½ ভাগ তাম্র মিশ্রিত থাকে। টাকা, আধুলি প্রভৃতি এতদ্দেশীয় চলিত রৌপ্য মুদ্রায় শতকরা প্রায় নয় ভাগ তাম্রের খাদ মিশ্রিত থাকে।

**সিল্‌ভার্ মনক্সাইড্ (Oxide of Silver, $Ag_2O$)—** সিল্‌ভার্ নাইট্রেটের দ্রাবণে কষ্টিক্ সোডা, পটাশ্ বা চূণের জল যোগ করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা প্রস্তুতকালীন দেখিতে ধূসরবর্ণ কিন্তু কিছুদিন পরে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। ইহা জলে অদ্রবণীয় কিন্তু য়্যামোনিয়া বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রবণীয়। ক্রিয়োজোট্ (Creosote) নামক ঔষধের সহিত ইহা একত্রিত হইলে স্ফোটন (Explosion) হয়, এজন্য এই দুই পদার্থের একত্রে প্রয়োগ নিষিদ্ধ।

**সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ (Nitrate of Silver, $AgNO_3$)—** রৌপ্য নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা স্বচ্ছ, দানাবিশিষ্ট, জলে ও সুরা-সারে দ্রবণীয়। উত্তাপ সংযোগে এই পদার্থ দ্রব হইয়া যায়, এরূপ অবস্থায় ইহাকে ছাঁচে ঢালিয়া বাতির আকারে পরিণত করা হয়। সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ কোন অঙ্গারক পদার্থের সহিত একত্রিত হইয়া সূর্য্য কিরণ সংস্পৃষ্ট হইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়; কাপড়ে মার্কা দিবার কালি ইহা হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

**সিল্‌ভার্ ক্লোরাইড্ (Chloride of Silver, AgCl)—** সিল্‌ভার্ নাইট্রেটের দ্রাবণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ যোগ করিলে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়।

ইহা শ্বেতবর্ণ কিন্তু সূর্য্য কিরণ সংস্পর্শে ঈষৎ বেগুনীবর্ণ ধারণ করে, এ কারণ ফটোগ্রাফিতে ইহা ব্যবহৃত হয়। ইহা জলে একেবারেই অদ্রবণীয় কিন্তু সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের (Sodium Hypochlorite) দ্রাবণে সহজেই গলিয়া যায়। ফটোগ্রাফির নেগেটিভ্ (Negative) খানি স্থায়ী (Fix) করিবার জন্য সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের দ্রাবণ ব্যবহৃত হয়। নেগেটিভের যে অংশ আলোক সংস্পর্শে বিবর্ণ হইয়া যায়, তাহা হাইপোক্লোরাইট্ সংযোগে কোন রূপ পরিবর্ত্তিত হয় না; শুদ্ধ যে স্থানের সিল্ভার্ ক্লোরাইড্ আলোক দ্বারা স্পৃষ্ট হয় নাই অর্থাৎ যে স্থানে ছবির কোন অংশ নাই, তাহা হাইপো-ক্লোরাইটে দ্রব হইয়া যায়, কেবল মাত্র প্রতিমূর্ত্তি খানি কাচের উপর অঙ্কিত থাকে।

ক্লোরাইডের ন্যায় ক্ষার-ধাতুর ব্রোমাইড্ ও আইওডাইড্ সংযোগে যথা-ক্রমে সিল্ভার্ ব্রোমাইড্ ও আইওডাইড্ প্রস্তুত হয়; ইহারাও আলোক সংস্পর্শে বর্ণ পরিবর্ত্তন করে।

রৌপ্যের স্বরূপ নিরূপণ—১। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার্ ক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয়; য়্যামোনিয়া সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

২। সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

৩। ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ক্রোমেট্ অব্ সিল্ভার্ অধঃস্থ হয়।

৪। রৌপ্যের যৌগিকের দ্রাবণে তাম্র, দস্তা বা লৌহখণ্ড নিমজ্জিত করিলে ধাতব রৌপ্য পৃথক্ হইয়া এই সকল পদার্থের উপর শুভ্র আচ্ছাদন রূপে পতিত হয়।

---

## গোল্ড্—স্বর্ণ (Gold)

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Au, পারমাণবিক গুরুত্ব ১৯৬.৭।

স্বর্ণ প্রকৃতি-মণ্ডলে সর্ব্বদা ধাতব অবস্থাতেই প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা পার্ব্বতীয় ভূমি বিশেষে স্তররূপে এবং আফ্রিকা, চীন, ভারতবর্ষ প্রভৃতি দেশের কতিপয় নদীতে বালুকার সহিত মিশ্রিত হইয়া রেণুরূপে অবস্থিতি করে।

কালিফর্ণিয়া, অষ্ট্রেলিয়া, মহীসুর প্রভৃতি স্থানেও স্বর্ণের খনি আছে। স্বর্ণ-মিশ্রিত বালুকা জলে উত্তম রূপে ধৌত করিলে স্বর্ণ-রেণু সমূহ গুরু-ভার হেতু পাত্রের তলদেশে স্থিত হয় ও বালুকা প্রভৃতি অন্যান্য পদার্থ জলের সহিত ধৌত হইয়া যায়; এইরূপে নদীগর্ভস্থ বালুকা রাশি হইতে স্বর্ণকে পৃথক্ করা হয়।

পার্ব্বতীয় মৃত্তিকা হইতে স্বর্ণকে পৃথক্ করিতে হইলে উক্ত মৃত্তিকাকে উত্তম রূপে চূর্ণ করতঃ পারদের সহিত মিশ্রিত করিয়া আলোড়ন করিতে হয়; এই রূপে স্বর্ণ পারদের সহিত মিলিত হইয়া একটী য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত করে; পরে উত্তাপ সংযোগে ইহা হইতে স্বর্ণকে পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম।—স্বর্ণ একটী শ্রেষ্ঠ ধাতু, দেখিতে উজ্জল হরিদ্রাবর্ণ ও প্রায় সীসের ন্যায় কোমল। অপর সকল ধাতু অপেক্ষা ইহা অধিক ঘাতসহ। ইহাকে পিটিয়া অনায়াসে সূক্ষ্ম তার বা অতিশয় পাতলা পাত প্রস্তুত করা যাইতে পারে; এরূপ পাতলা পাতের মধ্য দিয়া যে আলোক নির্গত হয় তাহা দেখিতে হরিদ্বর্ণ। ইহা নির্জ্জল বা আর্দ্র বায়ু সংস্পর্শে অথবা তাপ-মাত্রার ন্যূনাধিক্যে মলিন হয় না এবং রৌপ্যের ন্যায় সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংস্পর্শে বিবর্ণ হইয়া যায় না। এই ধাতু হাইড্রোক্লোরিক্, নাইট্রিক্, সল্‌ফিউরিক্ প্রভৃতি কোন দ্রাবকেই দ্রবণীয় নহে কিন্তু ইহা সিলিনিক্ (Selenic) এবং নাইট্রো- হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যুক্ত স্বর্ণের দ্রাবণে ফেরস্ সল্‌ফেট্ (হীরাকশ্) যোগ করিলে ধাতব স্বর্ণ মেটিয়া রঙের চূর্ণাকারে অধঃস্থ হয়। এই প্রণালী দ্বারা স্বর্ণ বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। স্বর্ণ ১১০০°C তাপ-মাত্রায় দ্রব হয়।

গিনি (Sovereign) প্রভৃতি ইংলণ্ডীয় স্বর্ণ-মুদ্রায় শতকরা ৮·৩৩ ভাগ তাম্র মিশ্রিত থাকে। এইরূপ মিশ্রণে যে খাদ (Alloy) প্রস্তুত হয় তাহা বিশুদ্ধ স্বর্ণ অপেক্ষা অধিকতর কঠিন ও অপেক্ষাকৃত অল্প তাপ-মাত্রায় দ্রবণীয়।

স্বর্ণ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া গোল্ড্ সব্-অক্সাইড্ ($Au_2O$) ও গোল্ড্ ট্রাই-অক্সাইড্ ($Au_2O_3$) নামক দুইটী যৌগিক প্রস্তুত করে। এই শেষোক্ত পদার্থ বেসের সহিত মিলিত হইলে অরেট্ (Aurate) নামক

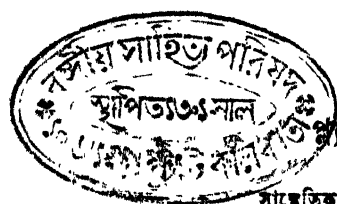
যৌগিক প্রস্তুত হয়। অধিক পরিমাণ অ্যামোনিয়ার সহিত মিশ্রিত হইলে গোল্ড্ ট্রাই-অক্সাইড্ হইতে ফল্মিনেটিং গোল্ড্ ( Fulminating Gold ) নামক একটী স্ফোটন-শীল পদার্থ উৎপন্ন হয়।

স্বর্ণের যৌগিকের মধ্যে গোল্ড্ ট্রাই-ক্লোরাইড্ ( Gold Tri-chloride, $AuCl_3$ ) সর্ব্ব প্রধান। স্বর্ণকে নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ অ্যাসিডে দ্রবীভূত করিয়া এই যৌগিক প্রস্তুত হয়। উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার (Vegetable Alkaloids) পরীক্ষার নিমিত্ত ইহা পরিচায়ক রূপে ব্যবহৃত হয়।

ইংরাজী মতে স্বর্ণ কদাচ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয় কিন্তু কবিরাজেরা এই ধাতুর যৌগিক সর্ব্বদা ঔষধরূপে ব্যবহার করিয়া থাকেন।

স্বর্ণের স্বরূপ নিরূপণ—১। স্বর্ণের যৌগিকে ফেরস্ সল্ফেট্ যোগ করিলে ধাতব স্বর্ণ অধঃস্থ হয়; এই অধঃস্থ পদার্থে বাঁকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে স্বর্ণের ক্ষুদ্র বর্ত্তুল প্রস্তুত হয়।

২। গোল্ড্ ট্রাই-ক্লোরাইডের দ্রাবণে ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে বেগুনী বর্ণের পার্পল্ অব্ কেশিয়স্ ( Purple of Cassius) নামক পদার্থ অধঃস্থ হয়।

---

## প্ল্যাটিনম্ ( Platinum )

সাঙ্কেতিক চিহ্ন Pt, পারমাণবিক গুরুত্ব ১৯৪.৫।

প্ল্যাটিনম্ অপেক্ষাকৃত দুষ্প্রাপ্য ধাতু; ইহা আকর মধ্যে ধাতব অবস্থায় সর্ব্বদা প্রাপ্ত হওয়া যায়। সচরাচর ইহা প্যালেডিয়ম্ প্রভৃতি কতিপয় ধাতুর সহিত মিশ্রিত হইয়া খাদ রূপে আকরে অবস্থিতি করে। ইহার খনিজ যৌগিক নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ অ্যাসিডে দ্রব করতঃ উক্ত দ্রাবণে অ্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ দানাবিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ অ্যামোনিয়ম্ ও প্ল্যাটিনম্ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থকে পোড়াইলে প্ল্যাটিনম্ ধাতু চূর্ণাকারে দগ্ধাবশিষ্ট রহে; ইহাকে পিটিয়া পাতের আকারে পরিণত করা যায়। অধুনা ডেভিলের ( Deville ) প্রণালী মতে অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে প্ল্যাটিনমের খনিজ যৌগিককে দ্রব করিয়া ধাতব প্ল্যাটিনম্ প্রস্তুত হইতেছে;

ইহার মধ্যে অপর দুই একটী ধাতু কিয়ৎ পরিমাণে খাদ রূপে মিশ্রিত থাকিলেও ব্যবহারের পক্ষে ইহা বিশেষ উপযোগী।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—প্ল্যাটিনম্ দেখিতে উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ এবং বায়ু সংস্পর্শে কোন মতেই বিবর্ণ হয় না। ইহা সহজে দ্রবণীয় নহে; অক্সিজেন্ ও হাইড্রোজেন্ মিশ্রিত করিয়া জ্বালাইলে যে অত্যধিক তাপযুক্ত শিখা উৎপন্ন হয়, এই ধাতু তাহাতেই দ্রবীভূত হয়। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত অপর কোন দ্রাবকে ইহা দ্রব হয় না; এই দ্রাবকে দ্রব হইয়া প্ল্যাটিনম্ টেট্রা-ক্লোরাইড্ (Platinum Tetrachloride, $PtCl_4$) নামক একটী প্রয়োজনীয় লবণ প্রস্তুত করে। এই যৌগিক পোটাসিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্, প্রভৃতি ধাতু ও উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার সমূহের পরীক্ষার নিমিত্ত পরিচায়ক রূপে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে অধিক তাপ-মাত্রায় প্ল্যাটিনম্ ধাতু ক্ষয় প্রাপ্ত হয়, এজন্য প্ল্যাটিনম্ নির্ম্মিত পাত্রে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করা অবিধেয়। প্ল্যাটিনম্ ধাতু নির্ম্মিত পাত্র ল্যাবরেটারিতে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়।

প্ল্যাটিনম্ ধাতুর স্বরূপ নিরূপণ—১। এই ধাতুর যৌগিক সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেনের সহিত একত্রিত হইলে কৃষ্ণবর্ণ প্ল্যাটিনম্ সল্ফাইড্ প্রস্তুত হয়।

২। প্ল্যাটিনম্ টেট্রা-ক্লোরাইডের দ্রাবণে পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণ যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট পদার্থ অধঃস্থ হয়।

---

# দশম পরিচ্ছেদ।

ফার্ম্মাকোপিয়াতে যে সকল অঙ্গারক পদার্থ সর্ব্বদা ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে, তাহাদিগের মধ্যে বিশেষ প্রয়োজনীয় পদার্থ গুলির বিষয় নিম্নে সংক্ষেপে বর্ণিত হইল।

## সুরা ( Alcohol )

শর্করা হইতে উৎসেচন-প্রক্রিয়া ( Fermentation ) দ্বারা সুরা উৎপন্ন হইয়া থাকে; এই উৎসেচন সাধারণতঃ সুরোৎসেচন (Vinous Fermenta-

tion) নামে অভিহিত। ঈষ্ট্ ( Yeast ) নামক এক প্রকার নিম্নতম শ্রেণীর উদ্ভিজ্জ পদার্থ দ্বারা এই ক্রিয়া সাধিত হয় এবং ইহার ফল স্বরূপ শর্করা কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প ও সুরায় পরিণত হয়।

তণ্ডুল, আলু প্রভৃতি যে সকল পদার্থে শ্বেত-সার (Starch) আছে, তাহারা জলের সহিত কিয়ৎকাল মিশ্রিত থাকিলে তন্মধ্যে রাসায়নিক-ক্রিয়া উপস্থিত হইয়া শর্করা উৎপন্ন হয়। যে কোন রূপেই শর্করা উৎপন্ন হউক না কেন, উহার জল-মিশ্রিত দ্রাবণে ঈষ্ট্ যোগ করিলে তন্মধ্যে উৎসেচন-ক্রিয়া উপস্থিত হয় এবং উপাদান ভেদে বিভিন্ন প্রকারের আসব (Wine) প্রস্তুত হইয়া থাকে। আসবকে চোয়াইলে যে জল-মিশ্রিত সুরা নির্গত হয়, তাহাকে উগ্র-সুরা ( Ardent Spirit ) কহে। তণ্ডুলোৎপন্ন আসব হইতে যে উগ্র-সুরা প্রস্তুত হয়, তাহাকে আরক্ (Arack) কহে; এ দেশে ইহা "ধেনো মদ" নামে পরিচিত। তাড়ি পরিস্রুত হইলে যে উগ্র-সুরা উৎপন্ন হয় তাহাকেও "আরক" কহে। এইরূপে অঙ্কুরিত যব হইতে হুইস্কি ( Whisky ), গুড় হইতে রম্ ( Rum ), যব ও জুনিপার্ ( Juniper ) ফল হইতে জিন্ ( Gin ) এবং দ্রাক্ষা ( Grapes ) হইতে ব্রাণ্ডি ( Brandy ) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

উগ্র-সুরা পরিস্রুত হইলে যে তরল পদার্থ নির্গত হয়, তাহাতে শতকরা ৮৪ ভাগ সুরা-সার ( Absolute Alcohol ) এবং ১৬ ভাগ জল থাকে; ইহাই শোধিত-সুরা ( Rectified Spirit ) নামে প্রসিদ্ধ।

শোধিত-সুরাকে যতবারই পরিস্রুত করা যাউক না কেন, উহা হইতে সমস্ত জল একেবারে পৃথক্ করা যায় না; বহুবার পরিস্রুত করণের পরেও পরিস্রুত পদার্থে শতকরা দশভাগ জল থাকিয়া যায়। শোধিত-সুরা হইতে জলীয় ভাগ একেবারে দূর করিতে হইলে উহার সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ ও ক্লোরাইড্ অব্ ক্যাল্সিয়ম্ নামক জল-শোষক পদার্থ মিশ্রিত করিয়া পুনরায় পরিস্রুত করিতে হয় এবং এই উপায়ে (নির্জ্জল) সুরা-সার (Absolute Alcohol) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—সুরা-সার বর্ণহীন, অতি তরল ও উদ্বেয় পদার্থ; ইহার গন্ধ উগ্র অথচ মিষ্ট এবং ইহা আস্বাদনে তীব্র। জলের সহিত তুলনায় ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ( Specific Gravity ) ০·৮০৬২৫। জলের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১ অঙ্ক দ্বারা নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে।

ইতিপূর্ব্বে কোন উপায়েই সুরা-সারকে নিরেট অবস্থায় পরিণত করিতে পারা যায় নাই, কিন্তু সম্প্রতি অত্যধিক শৈত্য সংযোগে ইহা তরল হইতে নিরেট অবস্থায় আনীত হইয়াছে।

সুরা-সার অতি সহজ-দাহ্য পদার্থ—অগ্নি সংযোগে ঈষৎ নীলবর্ণ অদৃশ্য-প্রায় শিখা বিস্তার করিয়া জ্বলিতে থাকে। ইহা একটী প্রধান জল-শোষক পদার্থ; সহজেই জলের সহিত যে কোন পরিমাণে মিলিত হয়। বৃক্ষ-নির্য্যাস ( Resins ), উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার ( Alkaloids ), গন্ধোৎপাদক তৈল ( Essential Oils ), নানাবিধ লবণ ও কতিপয় বাষ্প সুরা-সারে সহজেই দ্রব হয়।

শোধিত-সুরার স্বরূপ ও ধর্ম্ম প্রায় সুরা-সারের অনুরূপ।

ইতিপূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে সুরা-সারের আপেক্ষিক গুরুত্ব ০·৮০৬২৫, কিন্তু উহার সহিত জল-মিশ্রিত থাকিলে জলের পরিমাণ অনুসারে আপেক্ষিক গুরুত্বের ন্যূনাধিক্য হইয়া থাকে; জলের পরিমাণ অধিক হইলে আপেক্ষিক গুরুত্বের আধিক্য হয়। আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হইয়া সুরা-সার-মিশ্রিত পদার্থে সুরা-সারের পরিমাণ নিরূপিত হইয়া থাকে। জল-মানযন্ত্র ( Hydrometer ) দ্বারা এই আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হয়। এই যন্ত্রটী কাচ-নির্ম্মিত ও ইহার নিম্ন প্রদেশ বর্ত্তুলাকার; বর্ত্তুলের উপরিভাগে একটী কাচ-দণ্ড সংযুক্ত থাকে। এই দণ্ডের উপর ১ হইতে নিম্নতর কতকগুলি দশমিক সংখ্যা অঙ্কিত থাকে। বর্ত্তুলটীর কিয়দংশ পারদ দ্বারা পূর্ণ থাকে। এই যন্ত্রটী জল অপেক্ষা লঘু কোন তরল পদার্থের মধ্যে ছাড়িয়া দিলে বর্ত্তুলটী ডুবিয়া যায় কিন্তু দণ্ডের কিয়দংশ লম্বমান ভাবে ভাসিতে থাকে। দণ্ডের যে অঙ্কে উক্ত তরল পদার্থের উপরিভাগ স্পৃষ্ট হয়, তাহাই উহার আপেক্ষিক গুরুত্ব বলিয়া নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে।

আপেক্ষিক গুরুত্বের প্রভেদে সুরা-সারের পরিমাণের প্রভেদ হইয়া থাকে; ইহা পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়া একটী তালিকা প্রস্তুত হইয়াছে। উপরোক্ত যন্ত্র দ্বারা সুরা-সার-মিশ্রিত দ্রাবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হয় এবং তালিকানির্দ্দিষ্ট সংখ্যা দ্বারা তন্মধ্যে সুরা-সারের পরিমাণ অবগত হইতে পারা যায়।

জলমান ব্যতীত আপেক্ষিক গুরুত্ব নিরূপণের জন্য আর এক প্রকার যন্ত্র ব্যবহৃত হয়, তাহা স্পেসিফিক্ গ্র্যাভিটি বট্‌ল্ (Specific Gravity Bottle) নামে অভিহিত। এই সকল বোতলে সচরাচর ১৫·৫°C তাপ-মাত্রা-ভুক্ত ২৫, ৫০ বা ১০০ ঘন সেণ্টিমিটার্ জল ধরে। ইহাদিগের গঠন কাচ-কূপীর ন্যায়।

গভর্ণমেণ্ট কর্ত্তৃক আসব, উগ্র-সুরা ও সুরা-সার-মিশ্রিত অন্যান্য পদার্থের উপর শুল্ক স্থাপিত আছে; সুরা-সারের পরিমাণ অনুসারে এই শুল্ক কম বেশী হইয়া থাকে। আবকারী বিভাগে প্রুফ্ স্পিরিট্ (Proof Spirit) নামক যে জল-মিশ্রিত সুরা-সারের দ্রাবণ শুল্ক নির্দ্ধারণের নিমিত্ত আদর্শরূপে গৃহীত হয়, তাহাতে শতকরা ৫০·৮ ভাগ ওজনের সুরা-সার ও ৪৯·২ ভাগ ওজনের জল থাকে। সুরা-সার-মিশ্রিত যে কোন পদার্থে কত ভাগ প্রুফ্ স্পিরিট্ আছে তাহাই নির্ণয় করিয়া শুল্ক স্থাপন করা হয়। দ্রাবণে প্রুফ্ স্পিরিট্ অপেক্ষা ন্যূন পরিমাণ সুরা-সার থাকিলে উহা অণ্ডর্ প্রুফ্ (Under proof) এবং অধিক পরিমাণ সুরা-সার থাকিলে উক্ত দ্রাবণ ওভর্ প্রুফ্ (Over proof) নামে অভিহিত হয়।

সুরার সহিত নানাবিধ বৃক্ষ-নির্য্যাস মিশ্রিত হইয়া ভার্নিস্ (Varnish) প্রভৃতি শিল্প-ব্যবহার্য্য পদার্থ প্রস্তুত হয়। এই সকল পদার্থের উপর শুল্ক স্থাপিত হইলে এত মহার্ঘ হইত যে তাহা সাধারণের পক্ষে দুষ্প্রাপ্য হইয়া উঠিত। একারণ গভর্ণমেণ্টের আদেশে মিথিলেটেড্ স্পিরিট্ (Methylated Spirit) নামক শুল্করহিত এক প্রকার সুরা শিল্পকার্য্যে ব্যবহারের নিমিত্ত বাজারে বিক্রীত হয়। ইহা শোধিত-সুরা ও মিথিলিক্ য়্যাল্‌কহল্ (Methylic Alcohol or Wood Spirit) নামক অপর এক প্রকার সুরার মিশ্রণে উৎপন্ন। মিথিলিক্ য়্যাল্‌কহল্ দুর্গন্ধযুক্ত; শোধিত-সুরা শিল্পকার্য্যের নিমিত্ত অবাধে বিক্রীত হইলে পাছে লোকে পানার্থে ব্যবহার করে এই জন্য উহার সহিত দুর্গন্ধযুক্ত মিথিলিক্ য়্যাল্‌কহল্ মিশ্রিত করিয়া উহাকে পানের অনুপযোগী করা হয়, অথচ এরূপ মিশ্রণে শিল্পকার্য্যে ব্যবহারের কোনরূপ প্রতিবন্ধকতা সাধিত হয় না। এদেশে মিথিলিক্ য়্যাল্‌কহলের পরিবর্ত্তে কাউচিসিন্ (Caoutchicine) নামক দুর্গন্ধযুক্ত তরল পদার্থ ব্যবহৃত হইয়া থাকে। রবার্ (India Rubber) উত্তাপ সংযোগে পরিস্রুত হইলে এই পদার্থ নির্গত হয়।

পূর্ব্বে যে আসবের বিষয় উল্লেখ করা গিয়াছে তন্মধ্যে শেরি, স্যাম্পেন্, পোর্ট ও ক্লারেট্ ঔষধ ও পান—এই উভয়বিধ উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। পোর্টে শতকরা ১৫ হইতে ১৭, শেরিতে ১৫ হইতে ১৮, ক্ল্যারেটে ৮ হইতে ১১ এবং স্যাম্পেনে ১০ হইতে ১৩ ভাগ সুরা-সার বিদ্যমান থাকে। শেরি এবং অরেঞ্জ্ ওয়াইন্ নামক আর এক প্রকার আসব ফার্ম্মাকোপিয়ার "ওয়াইন্" নামক ঔষধ গুলি প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

উগ্র-সুরার ( Ardent Spirit ) মধ্যে প্রধানতঃ ব্র্যাণ্ডি ( Brandy ), হুইস্কি ( Whisky ), জিন্ ( Gin ) ও রম্ ( Rum ) ঔষধ ও পানার্থে ব্যবহৃত হয়। ব্র্যাণ্ডিতে শতকরা ৪৮ হইতে ৫৬ ভাগ, রম্ ও জিনে ৪০ হইতে ৫০ ভাগ এবং হুইস্কিতে ৪৪ হইতে ৫০ ভাগ পর্য্যন্ত সুরা-সার বিদ্যমান থাকে।

আসব ও উগ্র-সুরা ব্যতীত মল্ট্ লিকার্ ( Malt Liquor ) নামক যব হইতে উৎপন্ন অপর এক প্রকার উৎসেচিত-পদার্থ সচরাচর পানার্থে ব্যবহৃত হয়। যব হইতে অঙ্কুর নির্গত হইলে উহা জলে সিদ্ধ করিয়া অনাবৃত অবস্থায় রাখিলে উক্ত জলে সুরোৎসেচন-ক্রিয়া উপস্থিত হইয়া সুরা-সার উৎপন্ন হয়। এল্ ( Ale ), বিয়ার্ ( Beer ) ও পোর্টার্ ( Porter ) এক একটী মল্ট্ লিকার্। এই ত্রিবিধ পদার্থই অঙ্কুরিত যব হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে, কেবল প্রস্তুত করণ প্রণালীভেদে ইহাদিগের বর্ণ বিভিন্ন হয়। বিয়ারে শতকরা ৪।৫ ভাগ সুরা-সার থাকে এবং উহার সহিত হপ্ ( Hop ) মিশ্রিত করা হয় বলিয়া উহা আস্বাদনে তিক্ত। মল্ট্ লিকার্ বোতলে পুরিবার পরেও উহাদিগের মধ্যে উৎসেচন-ক্রিয়া সাধিত হয়, সুতরাং বোতলের মধ্যে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প উৎপন্ন হয়; এজন্য বিয়ারের বোতল খুলিলে অত্যন্ত ফেনা বাহির হইয়া থাকে।

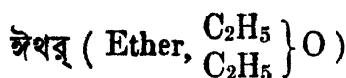
আমাদিগের দেশে তাল ও খেজুর রস উৎসেচিত করিয়া "তাড়ি" নামক মাদক দ্রব্য প্রস্তুত হয়; ইহা ইতর লোকে প্রচুর পরিমাণে পান করিয়া থাকে। মহুয়া বৃক্ষের ফুল হইতে "মহুয়া মদ" নামক এক প্রকার উগ্র-সুরা প্রস্তুত হয়, ইহাও পানার্থে যথেষ্ট পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

য়্যাল্কহলের স্বরূপ নিরূপণ—১। মলিব্ডিক্ য়্যাসিড্ ( Molybdic Acid ) ও উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ একখানি ঘড়ির কাচের ( Watch Glass) উপর একত্রে মিশ্রিত

করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করতঃ উহাতে সুরা-সার মিশ্রিত দ্রাবণ যোগ করিলে উহা নীলবর্ণ ধারণ করে।

২। সুরা-সার-মিশ্রিত দ্রাবণে আইওডিনের দানা ও কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা যোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ দানাবিশিষ্ট আইওডোফরম্ (Iodoform) নামক পদার্থ অধঃস্থ হয়।

---

## ঈথর্ (Ether, $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O$)

য়্যাল্‌কহল্ এবং উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া ১৪০° তাপ-মাত্রায় উত্তপ্ত করিলে ঈথর্ প্রস্তুত হয়। এই প্রক্রিয়াতে প্রথমতঃ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ য়্যাল্‌কহলের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফোভাইনিক্ য়্যাসিড্ (Sulphovinic Acid) প্রস্তুত করে। পরে এই শেষোক্ত পদার্থ অপর এক অণু য়্যাল্‌কহলের সহিত মিলিত হইয়া ঈথর্ ও সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ উৎপাদন করে; সুতরাং যে পরিমাণ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ প্রথমে গৃহীত হয়, তাহাদ্বারাই ক্রমাগত ঈথর্ প্রস্তুত করণ চলিতে থাকে; কেবল সুরা-সার নূতন করিয়া যোগ করিতে হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ঈথর্ বর্ণহীন, অতি তরল ও উদ্বেয় পদার্থ; অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে অতি শীঘ্র উড়িয়া যায়। ইহা মিষ্ট অথচ তীব্র গন্ধ ও আস্বাদন বিশিষ্ট। অত্যধিক শৈত্য সংযোগে ইহা নিরেট আকারে পরিণত হইয়া থাকে। ইহা জলের সহিত মিশ্রিত হয় না ও জল অপেক্ষা লঘু। জলের সহিত আলোড়িত হইলে ঈথর্ উপরিভাগে স্তররূপে ভাসিতে থাকে এবং ঢালন বা অন্য উপায়ে ইহাকে জল হইতে পৃথক্ করিতে পারা যায়।

ঈথর্ অতি সহজ-দাহ্য পদার্থ একারণ ইহাকে অগ্নি সন্নিধানে অনাবৃত অবস্থায় রাখা উচিত নহে। বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইলে একটী স্ফোটন-শীল মিশ্র-বাষ্প উৎপন্ন হয়।

প্রায় সকল তৈলই ঈথরে দ্রবণীয়; এতদ্ব্যতীত অধিকাংশ বৃক্ষ নির্য্যাস ও উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার ঈথরে দ্রব হয়। আইওডিন্, ব্রোমিন্, ফস্‌ফরাস্ প্রভৃতি কতিপয় অধাতব মূল পদার্থও ঈথরে দ্রব হইয়া থাকে।

অস্ত্র চিকিৎসায় সংজ্ঞা লোপ করিবার জন্য রোগীকে পূর্ব্বে ঈথরের আঘ্রাণ দেওয়া হইত; এক্ষণে ঈথরের পরিবর্ত্তে ক্লোরোফরম্ প্রায় সর্ব্বত্র ব্যবহৃত হইতেছে।

কলোডিয়ন্ ( Collodion ) নামক বাহ্য প্রয়োগের ঔষধ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ঈথর্ ব্যবহৃত হয়; এতদ্ব্যতীত কতিপয় টিংচার্ ও উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার প্রস্তুত করিবার নিমিত্তও ঈথরের আবশ্যক হয়।

---

## ক্লোরোফরম্ (Chloroform, $CHCl_3$)

অস্ত্র-চিকিৎসায় ক্লোরোফরম্ রোগীর সংজ্ঞা লোপ করিবার জন্য প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ক্লোরোফরম্ আবিষ্কৃত হইবার পূর্ব্বে অস্ত্র-চিকিৎসা অতি ভয়াবহ ব্যাপার বলিয়া লোকের ধারণা ছিল; এক্ষণে রোগী ও চিকিৎসক উভয়েরই পক্ষে অস্ত্র-চিকিৎসা অতীব সুসাধ্য হইয়াছে। বস্তুতঃ ক্লোরোফরম্ আবিষ্কারের পর হইতে অস্ত্র-চিকিৎসার অভাবনীয় উন্নতি সংসাধিত হইয়াছে।

**প্রস্তুত করণ প্রণালী**—১। জলা-বাষ্প ( Marsh Gas ) ও ক্লোরিন্ বাষ্প একত্রে মিলিত হইলে ক্লোরোফরম্ উৎপন্ন হয়।

২। সচরাচর সুরা-সারের সহিত ব্লীচিং পাউডার্ মিশ্রিত করিয়া ক্লোরোফরম্ প্রস্তুত হয়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ক্লোরোফরম্ বর্ণহীন, তীব্র অথচ মিষ্টগন্ধযুক্ত, অতি তরল উদ্বেয় পদার্থ; অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে অতি শীঘ্র বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। ইহা জল অপেক্ষা ভারী এবং জলের সহিত মিশ্রিত না হইয়া তলদেশে স্তর রূপে স্থিত হয়। পাছে ক্লোরোফরম্ উড়িয়া যায় এজন্য বোতলের মধ্যে ইহার সহিত জল মিশ্রিত করিয়া রাখা হয়; জল উপরে ভাসিতে থাকে সুতরাং ক্লোরোফরম্ বাষ্পাকারে জল ভেদ করিয়া উঠিতে পারে না। ক্লোরোফরম্ অধিক পরিমাণে আঘ্রাণ করিলে সংজ্ঞা লোপ হয় এবং রোগী অস্ত্রাঘাত-জনিত কোনরূপ যন্ত্রণা অনুভব করিতে পারে না, এজন্য ইহার আঘ্রাণে

রোগীর সংজ্ঞা লোপ করিয়া অস্ত্র চিকিৎসা করা হয়। সাবধানের সহিত ব্যবহৃত হইলে ক্লোরোফর্‌ম্ দ্বারা কোনরূপ অনিষ্টপাতের সম্ভাবনা নাই, কিন্তু অসতর্ক হইয়া অতি দুর্ব্বল রোগীর প্রতি অত্যধিক পরিমাণে প্রয়োগ করিলে মৃত্যু পর্য্যন্ত সংঘটিত হইতে পারে; ফলতঃ এরূপ দুর্ঘটনা অতি বিরল।

ক্লোরোফর্‌ম্ জলে সামান্য পরিমাণে দ্রব হইয়া য়্যাকোয়া ক্লোরোফর্‌ম্ নামক ঔষধ প্রস্তুত করে। সুরা-সার ও ঈথরে ইহা সহজে দ্রব হয়। আইওডিন্, ব্রোমিন্, ফস্ফরাস্ প্রভৃতি অধাতব পদার্থ, অধিকাংশ বৃক্ষ-নির্য্যাস ও উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার ক্লোরোফর্‌মে সহজে দ্রব হইয়া যায়।

আলোক সংযোগে ক্লোরোফর্‌ম্ কিয়ৎ পরিমাণে বিশ্লিষ্ট হয় বলিয়া ইহা সচরাচর নীল বোতলে অথবা বোতলে নীল কাগজ জড়াইয়া রাখা হয়।

ক্লোরোফর্‌মের স্বরূপ নিরূপণ—১। লোহিতোত্তপ্ত কাচনলের মধ্যে ক্লোরোফর্‌ম্ প্রবেশ করাইলে উহা বিশ্লিষ্ট হইয়া ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপাদন করে। এক খণ্ড ব্লটিং কাগজ আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ ও শ্বেত-সারের মিশ্র-দ্রাবণে সিক্ত করিয়া উক্ত বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে কাগজখানি নীলবর্ণ হইয়া যায়।

---

## আইওডোফর্‌ম্ ( Iodoform, $CHI_3$ )

সুরা-সারে আইওডিন্ দ্রব করিয়া উহাতে কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ বা কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ যোগ করিলে আইওডোফর্‌ম্ প্রস্তুত হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—ইহা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ ও আঁইসের আকারের দানা-বিশিষ্ট। ইহা অতি কদর্য্য গন্ধ-যুক্ত—এই গন্ধ সহজে দুরীভূত হয় না। জলে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়, শোধিত-সুরায় তদপেক্ষা অধিক এবং ক্লোরোফর্‌ম্ ও উষ্ণ ঈথরে একবারেই দ্রব হইয়া যায়। উত্তপ্ত হইলে দ্রব হইয়া যায় ও বেগুণী বর্ণের ধূম নির্গত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অবশিষ্ট থাকে; ইহা অধিক উত্তাপে একেবারে উড়িয়া যায়।

আইওডোফর্ম্ অতি উৎকৃষ্ট পচন ও দুর্গন্ধ নিবারক, এজন্য ইহা ক্ষত চিকিৎসার নিমিত্ত বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। আইওডোফর্ম্ হইতে মলম ও সপজিটরি ( Suppository ) প্রস্তুত হইয়া ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়।

আইওডোফর্মের স্বরূপ নিরূপণ—আইওডোফর্ম্ সুরা-সারে দ্রব করিয়া উহাতে নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে আইওডিন্ পৃথক্ হয় ও দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে। এই দ্রাবণ শীতল হইলে শ্বেত-সারের দ্রাবণ সংযোগে নীলবর্ণ হইয়া যায়।

---

## গ্লিসেরিন্ [ Glycerine, $C_3H_5(OH)_3$]

তৈল ও চর্ব্বি হইতে এই পদার্থ প্রস্তুত হয়। সর্চরাচর আফ্রিকা-জাত তাল-তৈল (Palm-oil) গ্লিসেরিন্ প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। এই তৈলের সহিত অত্যুষ্ণ জল-বাষ্প (Superheated Steam) একত্রিত করিলে তৈল বিশ্লিষ্ট হইয়া পামিটিক্ য়্যাসিড্ ( Palmitic Acid ) নামক নিরেট পদার্থ ও গ্লিসেরিন্ উৎপাদন করে। গ্লিসেরিন্ পৃথক্ করিয়া উত্তাপ সংযোগে ঘন করিয়া লইতে হয়। নিরেট পামিটিক্ য়্যাসিড্ "মোম বাতি" প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—গ্লিসেরিন্ বর্ণ ও গন্ধবিহীন এবং চিনির রসের ন্যায় গাঢ় ও মিষ্ট স্বাদ-যুক্ত। ইহা জলের সহিত সহজেই মিশ্রিত হয়। জলে যে সকল পদার্থ দ্রব হয়, তাহার অধিকাংশই গ্লিসেরিনে দ্রব হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত জলে অদ্রবণীয় কতিপয় ধাতব অক্সাইড্ও গ্লিসেরিনে দ্রব হয়।

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্, ট্যানিক্ য়্যাসিড্, সোহাগা প্রভৃতি কতিপয় পদার্থ গ্লিসেরিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়।

গ্লিসেরিন্ কখনই শুষ্ক হয় না এজন্য যে সকল পদার্থ আর্দ্র রাখিবার আবশ্যক হয়, তাহা গ্লিসেরিন্ মাখাইয়া রাখিলে শুষ্ক হইয়া যায়না। এই গুণের নিমিত্ত ইহা চর্ম্মরোগ চিকিৎসায় বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়। রেক্টমে ( Rectum ) গ্লিসেরিনের পিচকারি দিলে তৎক্ষণাৎ দাস্ত হয়।

গ্লিসেরিন্ সুরা-সারে দ্রবণীয় কিন্তু ঈথরের সহিত মিশ্রিত হয় না।

১৫০°C তাপ-মাত্রায় ইহা ঈষৎ নীলবর্ণ আলোক বিস্তার করিয়া জ্বলিতে থাকে।

উগ্র নাইট্রিক্ ও সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং এই পদার্থ একত্রে মিশ্রিত হইলে নাইট্রোগ্লিসেরিন্ ( Nitro-glycerine ) নামক অত্যধিক স্ফোটন-শীল তরল পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা হইতে ডাইনামাইট্ ( Dynamite ) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

গ্লিসেরিনের স্বরূপ নিরূপণ—গ্লিসেরিন্ ও সল্‌ফেট্ অব্ পটাশ্ একত্রে মিশ্রিত করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাক্রোলিন্ ( Acrolein ) নামক পদার্থ বাষ্পাকারে নির্গত হয়। য়্যাক্রোলিন্ অত্যুগ্র গন্ধযুক্ত, আঘ্রাণ দ্বারা ইহার সত্তা নিরূপিত হইয়া থাকে।

---

## ক্লোরাল্ হাইড্রেট্ ( Chloral Hydrate )

কোন পাত্রে সুরা-সার রাখিয়া উহা শীতল জলে স্থাপন করতঃ তন্মধ্যে ক্লোরিন্ বাষ্প কয়েক ঘণ্টাকাল প্রবেশ করাইলে উভয়ে মিলিত হইয়া একটী যৌগিক প্রস্তুত হয়। এই যৌগিকের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সমভাগে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্লোরাল্ (Chloral) নামক তরল পদার্থ বাষ্পাকারে বহির্গত হইয়া আইসে। ক্লোরাল্ জলের সহিত মিশ্রিত হইলে ক্লোরাল্ হাইড্রেট্ দানার আকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—এই পদার্থ দেখিতে স্বচ্ছ ও বর্ণহীন, দানাবিশিষ্ট এবং উগ্র গন্ধযুক্ত। ইহা জল ও সুরা-সারে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। ধনুষ্টঙ্কার প্রভৃতি রোগে এবং নিদ্রোৎপাদনের নিমিত্ত ক্লোরাল্ হাইড্রেট্ সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়।

ক্লোরাল্ হাইড্রেটের স্বরূপ নিরূপণ—কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণের সহিত উত্তপ্ত হইলে ক্লোরাল্ হাইড্রেট্ বিশ্লিষ্ট হইয়া ক্লোরোফরম্ উৎপাদন করে।

---

## ক্রিয়জোট্ (Creasote)

কাষ্ঠ চোয়াইয়া য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয় ইহা ইতিপূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে। এই প্রক্রিয়াতে য়্যাসিডের সহিত ক্রিয়জোট্ও পরিস্রুত হইয়া আইসে। ইহা উড্টার্ ক্রিয়জোট্ নামে অভিহিত।

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিডের ন্যায় এই পদার্থও পাথরিয়া কয়লা চোয়াইলে উৎপন্ন হয়। ইহাকে কোল্টার্ ক্রিয়জোট্ কহে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ইহা বর্ণহীন অথবা ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, তরল, উদ্বেয় পদার্থ, তীব্র গন্ধযুক্ত ও আস্বাদনে কটু। ইহা জলে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়, কিন্তু সুরা-সার, ঈথর্ ও গ্লেশিয়াল্ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে সহজে দ্রব হয়। এই পদার্থ য়্যাল্বুমেনের সহিত একত্রিত হইলে য়্যাল্বুমেন্ জমাট বাঁধিয়া যায়। ইহা পচন-নিবারক। কাশ-রোগে কফ্ দুর্গন্ধ-যুক্ত বা ফুসফুসে ক্ষত (Cavity) হইলে ইহার বাষ্প নিশ্বাসের সহিত গ্রহণ করিলে বিশেষ উপকার দর্শে। সিল্ভার্ অক্সাইডের সহিত মিশ্রিত হইলে একটী স্ফোটন-শীল পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা বাহ্য ও আভ্যন্তরিক উভয়বিধ প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। ক্রিয়জোট্ লাগাইলে দন্ত শূলের বেদনার উপশম হইয়া থাকে।

ক্রিয়জোটের স্বরূপ নিরূপণ—ক্রিয়জোটের ক্ষীণ-দ্রাবণ ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে প্রথমতঃ হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ও পরে পাটলবর্ণে পরিবর্ত্তিত হয়।

---

# একাদশ পরিচ্ছেদ।

## অঙ্গারক দ্রাবক।

অধাতব মূল পদার্থদিগের আলোচনার সময় সল্ফিউরিক্, হাইড্রোক্লোরিক্, নাইট্রিক্ প্রভৃতি খনিজ-দ্রাবক (Mineral Acids) গুলির বিষয় বর্ণিত হই-

য়াছে, এক্ষণে প্রয়োজনীয় অঙ্গারক দ্রাবকদিগের ( Organic Acids ) বিষয় নিম্নে সংক্ষেপে বর্ণিত হইল।

## ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ (Formic Acid, $CH_2O_2$)

এই দ্রাবক লাল পিপীলিকা প্রভৃতি কতকগুলি জীবের শরীরে ও বিছুটী প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিদে অবস্থিতি করে।

অক্‌জ্যালিক্ য়্যাসিড্ ও গ্লিসেরিন্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পাকারে পরিস্রুত হইয়া আইসে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন তরল পদার্থ; অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে ইহা হইতে শ্বেতবর্ণ ধূম নির্গত হয়। ইহা অতিশয় উগ্রগন্ধযুক্ত; শরীরের কোন স্থানে লাগিলে জ্বালা করে ও ফোস্‌কা হয়। পিপীলিকা দংশনে বা বিছুটী লাগিলে যে প্রদাহ ও জ্বালা উপস্থিত হয়, ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ই তাহার কারণ; য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ লাগাইলে এই জ্বালার নিবৃত্তি হয়।

ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রবণীয়। ইহা বেসের সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে ফর্ম্মেট্ ( Formate ) কহে। ফর্ম্মেট্ মাত্রেই জলে দ্রবণীয়। ফর্ম্মেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কার্ব্বনিক্ অক্সাইড্ (CO) বাষ্প নির্গত হয়।

কতিপয় য়্যানিলিন্ রঙ ( Aniline dye ) প্রস্তুত করিবার জন্য ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ ব্যবহৃত হয়।

ফর্ম্মিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—১। যে কোন ফর্ম্মেটের দ্রাবণে ফেরিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

২। ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ বা ফর্ম্মেট্ নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভারের দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত হইয়া উত্তপ্ত হইলে ধাতব রৌপ্য দ্রাবণ হইতে পৃথক্ হইয়া অধঃস্থ হয়।

---

## য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ (Acetic Acid, $C_2H_4O_2$)

করাতের গুঁড়া বা কাষ্ঠ চোয়াইলে এই দ্রাবক উৎপন্ন হয়; ইহার অপর নাম পাইরোলিগ্নস্ য়্যাসিড্ (Pyrolignous Acid)।

য়্যাল্‌কহল্ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইলে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে পরিণত হয়। ভিনিগারের (Vinegar) মধ্যে যে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ থাকে, তাহা এই রূপেই প্রস্তুত হয়। বিয়ার্ প্রভৃতি আসব অনাবৃত অবস্থায় থাকিলে শীঘ্রই অম্লত্ব প্রাপ্ত হয়; ইহার কারণ এই যে আসব-মধ্যস্থ য়্যাল্‌কহল্ বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ সংযোগে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে পরিণত হয় এবং এইরূপে আসব অম্লগুণ প্রাপ্ত হইলে ভিনিগার্ প্রস্তুত হয়। এক প্রকার সূক্ষ্মতম উদ্ভিজ্জ-পদার্থ আসবে মিশ্রিত থাকিয়া এই রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটন করে। ভিনিগারে শতকরা ৫ ভাগ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ থাকে।

সোডিয়ম্ য়্যাসিটেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া পরিস্রুত করিলে বিশুদ্ধ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ প্রাপ্ত হওয়া যায়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন, উগ্র ও মিষ্ট গন্ধযুক্ত; ইহার বাষ্প য়্যাল্‌কহলের ন্যায় দাহ্য। শৈত্য সংযোগে ইহাকে নিরেট অবস্থায় পরিণত করা যাইতে পারে, তখন ইহা গ্লেসিয়াল্ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ (Glacial Acetic Acid) নামে অভিহিত হয়।

য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ বেসের সহিত মিলিত হইলে য়্যাসিটেট্ (Acetate) নামক লবণ প্রস্তুত হয়। প্রায় সকল য়্যাসিটেট্ই জলে দ্রবণীয়। কতকগুলি য়্যাসিটেট্ শিল্পকার্য্যে ব্যবহৃত হয়। য়্যালুমিনিয়ম্ য়্যাসিটেট্ ও ফেরিক্ য়্যাসিটেট্ "পাকা রঙ্" করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

য়্যাসিটেট্ অব্ পটাশ্, য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ প্রভৃতি লবণগুলি ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়। শেষোক্ত পদার্থটীর অপর নাম সীস-শর্করা (Sugar of Lead)। সব্ য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ নামক সীস যৌগিকের জল-মিশ্রিত দ্রাবণ বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয় (৫৭ পৃষ্ঠা দেখ)।

বর্দ্দিগ্রীন্ ( Verdigris ), এমারাল্ড্ গ্রীন্ ( Emerald Green ) প্রভৃতি যে সকল পদার্থ রঙের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয় তাহারা তাম্র ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের মিলনে উৎপন্ন। এমারাল্ড্ গ্রীনের অপর উপাদান আর্সেনিক্।

য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—১। য়্যাসিটেটের দ্রাবণে ফেরিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

২। য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যাল্কহল্ একত্রে মিশ্রিত হইয়া উত্তপ্ত হইলে সুগন্ধযুক্ত য়্যাসিটিক্ ঈথরের (Acetic Ether) বাষ্প নির্গত হয়; ইহার গন্ধ চাঁপা কলার গন্ধের ন্যায়।

---

## অক্জ্যালিক্ য়্যাসিড্ ( Oxalic Acid, $C_2H_2O_4$ )

এই দ্রাবক কতিপয় উদ্ভিদ্ মধ্যে পোটাসিয়ম্ বা ক্যাল্সিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া অবস্থিতি করে। রেউচিনি (Rhubarb), ওল, কচু, আমরুল শাক, চুকাপালম প্রভৃতি উদ্ভিজ্জ-পদার্থে অক্জ্যালিক্ য়্যাসিড্ ঘটিত লবণ বিদ্যমান থাকে।

**প্রস্তুতকরণ প্রণালী**—চিনির সহিত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবক প্রস্তুত হয়।

অধুনা করাতের গুঁড়ার ( Saw dust ) সহিত কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া ইহা প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত হইতেছে। এই প্রক্রিয়াতে প্রথমতঃ পোটাসিয়ম্ অক্জ্যালেট্ উৎপন্ন হয়; পরে উহার সহিত ক্যাল্-সিয়ম্ ক্লোরাইড্ মিশ্রিত করিলে ক্যাল্সিয়ম্ অক্জ্যালেট্ নামক লবণ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থে সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে অক্জ্যালিক্ য়্যাসিড্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—অক্জ্যালিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন ও দানাযুক্ত; উত্তাপ সংযোগে ইহা বিশ্লিষ্ট হইয়া কার্ব্বন্ মনক্সাইড্, কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ ও ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ উৎপাদন করে। উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া উত্তপ্ত হইলে কার্ব্বন্ মনক্সাইড্, কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ ও জল উৎপন্ন হয় এবং উদ্গত কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ বাষ্প অগ্নি সংযুক্ত হইলে নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিতে থাকে।

এই দ্রাবক বেসের সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে অক্‌জ্যালেট্ কহে। ক্ষার-ধাতুর অক্‌জ্যালেট্ জলে দ্রবণীয়; অপরাপর যে সকল অক্‌জ্যালেট্ জলে অদ্রবণীয়, তন্মধ্যে ক্যাল্‌সিয়ম্ অক্‌-জ্যালেট্ সর্ব্ব প্রধান। অক্‌জ্যালিউরিয়া ( Oxaluria ) নামক রোগে মূত্রের সহিত এই পদার্থ অষ্টকোণ-বিশিষ্ট ( Octahedra ) বা ডমরুর ( Dumbell ) ন্যায় স্ফটিকাকারে প্রচুর পরিমাণে নির্গত হয়।

অক্‌জ্যালিক্ য়্যাসিড্ ও ক্ষার-ধাতুর অক্‌জ্যালেট্ গুলি অতিশয় বিষাক্ত পদার্থ; ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ সল্‌ফেটের পরিবর্ত্তে এই দ্রাবক ভ্রমক্রমে সেবিত হইয়া মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিয়াছে। এই দ্রাবক সেবন করিলে চূণের জল বা চা-খড়ি খাওয়াইলে উপকার হয়।

অক্‌জ্যালিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ।—ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্ অক্‌জ্যালেট্ অধঃস্থ হয়; এই অধঃস্থ পদার্থ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয় কিন্তু জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইয়া যায়।

---

## টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ( Tartaric Acid, $C_4H_6O_6$ )

এই দ্রাবক আঙ্গুর, তেঁতুল প্রভৃতি ফলের মধ্যে অবস্থিতি করে। দ্রাক্ষার রসে উৎসেচন-ক্রিয়া উপস্থিত হইয়া সুরা প্রস্তুত হইবার সময় পোটাসিয়ম্ ধাতু ও এই দ্রাবকের মিলনে উৎপন্ন টার্টার বা আর্গল্ (Tartar or Argol) নামক একটী লবণ অধঃস্থ হয়। এই লবণকে প্রথমতঃ চা-খড়ি ও জলের সহিত মিশ্রিত করিতঃ ফুটাইয়া পরে উহাতে ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ এবং অবশেষে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে টার্টারিক্ য়্যাসিড্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—টার্টারিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন, দানাবিশিষ্ট ও জলে সহজেই দ্রবণীয়। দগ্ধ হইলে ইহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং চিনি পোড়ার ন্যায় এক প্রকার গন্ধ নির্গত হয়। কষ্টিক্ পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া উত্তাপ সংযোগে দ্রবীভূত হইলে য়্যাসিটিক্ ও অক্‌জ্যালিক্ য়্যাসিড্ উৎপন্ন হয়।

এই দ্রাবক বেসের সহিত মিলিত হইয়া টার্ট্রেট্ ( Tartrate ) নামক লবণ প্রস্তুত করে। ইহা পোটাসিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে দুই প্রকার টার্ট্রেট উৎপন্ন হয়, তন্মধ্যে য়্যাসিড্ টার্ট্রেট্ অব্ পোটাসিয়ম্ ( Acid Tartrate of Potassium—Cream of Tartar ) নামক লবণটী ঔষধার্থে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়। য়্যাণ্টিমনি ও পোটাসিয়ম্ ধাতুর সহিত টার্টারিক্ য়্যাসিড্ মিলিত হইয়া টার্টার্ এমেটিক্ ( Tartar Emetic ) নামক দানা-বিশিষ্ট লবণ প্রস্তুত করে। এই লবণ অতিশয় বিষাক্ত পদার্থ; অল্প মাত্রায় ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়, কিন্তু অধিক মাত্রায় সেবিত হইলে অত্যন্ত বমন ও অবসাদ উপস্থিত হইয়া মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

বস্ত্রে রঙ্গিন্ ছাপ দিবার জন্য টার্টারিক্ য়্যাসিড্ বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

টার্টারিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—১। ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয়।

২। পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণে টার্টারিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ হাইড্রোজেন্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয়।

---

## সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ( Citric Acid, $C_6H_8O_7$ )

লেবু ও অন্যান্য কতিপয় ফলের মধ্যে এই দ্রাবক মেলিক্ ( Malic ) য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইয়া অবস্থিতি করে; এই সকল ফলের রস হইতে ইহাকে পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন ও দানা-বিশিষ্ট এবং জলে সহজেই দ্রবণীয়। বেসের সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে সাইট্রেট্ কহে। ক্ষার-ধাতুর সাইট্রেট্গুলি জলে দ্রবণীয় ও সচরাচর ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতু, সীস ও রৌপ্যের সাইট্রেট্ জলে অদ্রবণীয়।

টার্টারিক্ য়্যাসিডের ন্যায় সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ও বস্ত্রাদিতে রঙ্গিন্ ছাপ দিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

সাইট্রিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইডের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ সাইট্রেট্ অধঃস্থ হয়।

---

## ল্যাক্টিক্ য়্যাসিড্ ( Lactic Acid, $C_3H_6O_3$ )

দুগ্ধ ছিঁড়িয়া গেলে অর্থাৎ চাপ বাঁধিলে তন্মধ্যে এই দ্রাবক অবস্থিতি করে। শর্করার দ্রাবণে ল্যাক্টিক্ নামক এক প্রকার উৎসেচন-ক্রিয়া (Lactic fermentation) উপস্থিত হইলে এই দ্রাবক প্রস্তুত হইয়া থাকে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—ল্যাক্টিক্ য়্যাসিড্ বর্ণহীন ও চিনির রসের ন্যায় গাঢ়; জল, ঈথর্ ও সুরা-সারে দ্রবণীয় কিন্তু ক্লোরোফর্মে ইহা প্রায় অদ্রবণীয়। এই দ্রাবকের কোন গন্ধ নাই।

ডিপ্থিরিয়া ( Diptheria ) নামক রোগে ল্যাক্টিক্ য়্যাসিডের দ্রাবণ বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়। ডায়াবিটিস্ ( Diabetes ) রোগে ল্যাক্টিক্ য়্যাসিড্ ব্যবহারে উপকার প্রাপ্ত হওয়া যায়।

---

## বেঞ্জোইক্ য়্যাসিড্ ( Benzoic Acid, $C_7H_6O_2$ )

গম্ বেঞ্জোইন্ ( Gum Benzoin ) নামক বৃক্ষ-নির্য্যাস হইতে এই দ্রাবক প্রাপ্ত হওয়া যায়। অন্যান্য কতিপয় বৃক্ষ নির্য্যাস মধ্যেও ইহা অবস্থিতি করে। এতদ্ব্যতীত গো-মূত্রে এবং মনুষ্য ও অপরাপর প্রাণীদিগের মূত্র পচিলে তন্মধ্যে ইহা বিদ্যমান থাকে।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—গম্ বেঞ্জোইনে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই দ্রাবক পরিস্রুত হইয়া শ্বেতবর্ণ চিক্কণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাতের আকারে জমাট বাঁধে। ইহা গম্ বেঞ্জোইনের ন্যায় মিষ্ট গন্ধ-যুক্ত। এই দ্রাবক জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু সুরা-সারে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। বেসের সহিত মিলিত হইলে বেঞ্জোএট্ ( Benzoate ) নামক লবণ প্রস্তুত হয়; প্রায় অধিকাংশ বেঞ্জোএট জলে দ্রবণীয়। বেঞ্জোইক্ য়্যাসিড্ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

বেঞ্জোইক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে বেঞ্জোইক্ য়্যাসিড্ প্রয়োগ করিলে বাদামীবর্ণের ফেরিক্ বেঞ্জোএট্ নামক লবণ অধঃস্থ হয়।

---

## কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ (Carbolic Acid, Phenol, $C_6H_5.OH$)

এই দ্রাবক পাথরিয়া কয়লা চোয়াইয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। পাথরিয়া কয়লা চোয়াইলে কতকগুলি তৈলাক্ত পদার্থ কোল্ গ্যাস্, য়্যামোনিয়া প্রভৃতি পদার্থের সহিত নির্গত হইয়া আইসে; এই সকল তৈলাক্ত পদার্থের মধ্যে কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ থাকে। ইহাদিগের সহিত কষ্টিক্ সোডা মিশ্রিত করিলে কার্ব্বলেট্ অব্ সোডা (Carbolate of Soda) উৎপন্ন হয়। কার্ব্বলেট্ অব্ সোডার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া উহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্কে পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়।

স্বরূপ ও ধর্ম্ম—কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ ও সূচিকার ন্যায় দানাবিশিষ্ট; ইহার গন্ধ আল্কাতরার গন্ধের ন্যায়। কিছুদিন থাকিলে ইহা গোলাপী বর্ণ ধারণ করে; কোনরূপ দূষিত পদার্থ ইহার সহিত মিশ্রিত থাকিলেই বর্ণের এইরূপ পরিবর্ত্তন উপস্থিত হয়। ইহা শীতল অপেক্ষা উষ্ণজলে অধিক দ্রবণীয় এবং সুরা-সার, ঈথর্ ও বেন্জিনে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। ইহা উৎকৃষ্ট পচন-নিবারক ও দুর্গন্ধ-নাশক; এজন্য অস্ত্র চিকিৎসায় ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। শরীরের কোন স্থানে লাগিলে তীব্র জ্বালা অনুভূত হয় এবং চর্ম্ম সঙ্কুচিত হইয়া কাল দাগ পড়ে। ইহা একটী বিষাক্ত পদার্থ। ইংলণ্ডে আত্মহত্যা সাধনের নিমিত্ত এই বিষ সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ভ্রম ক্রমে এই বিষ পান করিয়াও মৃত্যু সংঘটিত হইয়াছে। উগ্র দ্রাবক সেবন করিলে মুখের ভিতর যে যে স্থানে উহা সংলগ্ন হয়, সেই সেই স্থান শ্বেতবর্ণ ও সঙ্কুচিত হইয়া যায়।

এই দ্রাবক অধিক পরিমাণ উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইলে সল্ফো-কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ নামক দ্রাবক উৎপন্ন হয়। সল্ফো-কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ ধাতব অক্সাইড্ বা কার্ব্বনেটের সহিত মিলিত হইলে সল্ফো-

কার্ব্বলেট্ (Sulphocarbolate) নামক লবণ প্রস্তুত হয়। পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ সল্‌ফো-কার্ব্বলেট্ কার্ব্বলিক্ য়্যাসিডের পরিবর্ত্তে ঔষধরূপে আভ্যন্তরিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়; জিঙ্ক্ সল্‌ফো-কার্ব্বলেটের দ্রাবণ বাহ্য প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিডের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত হইলে হরিদ্রা বর্ণ পিক্রিক্ য়্যাসিড্ (Picric Acid) দানার আকারে পৃথক্ হয়। ইহা জলে অতিশয় দ্রবণীয়; রেশমী ও পশমী বস্ত্র রঞ্জিত করিবার জন্য এবং কতিপয় স্ফোটন-শীল পদার্থ প্রস্তুত করণার্থ এই দ্রাবক প্রধানতঃ ব্যবহৃত হয়। ইহা য়্যাল্‌বুমেন্, উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার প্রভৃতি কতিপয় পদার্থের পরিচায়ক।

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—১। ফেরিক্ ক্লোরাইডের সহিত মিশ্রিত হইলে দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে।

২। ব্রোমিনের দ্রাবণ সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ ট্রাই-ব্রোমো-ফিনল্ (Tri-bromophenol) নামক পদার্থ অধঃস্থ হয়।

---

## স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ (Salicylic Acid, $C_7H_6O_3$)

উইণ্টার্ গ্রীন্ (Winter green), সুইট্ বার্চ্চ্ (Sweet birch) প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিজ্জাত তৈলের মধ্যে এই দ্রাবক অবস্থিতি করে। পূর্ব্বে এই সকল তৈল হইতে স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হইত; অধুনা কার্ব্বলিক্ য়্যাসিডের সহিত কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প মিলিত করিয়া এই দ্রাবক প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত করা হয়। নিরেট সোডিয়ম্ কার্ব্বলেট্‌কে উত্তপ্ত করিয়া উহার সহিত কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প একত্রিত করিলে স্যালিসিলেট্ অব্ সোডিয়ম্ নামক লবণ উৎপন্ন হয়। উত্তাপ সংযোগে এই লবণ হইতে স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্‌কে পৃথক্ করা যায়।

**স্বরূপ ও ধর্ম্ম**—স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট, গন্ধ বিহীন এবং আস্বাদনে মধুরাম্ল। ইহা শীতল জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়, কিন্তু উষ্ণ জল, সুরা-সার ও ঈথরে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। ইহা

একটী উৎকৃষ্ট পচন-নিবারক পদার্থ। লেবু প্রভৃতি ফলের রস অত্যল্প পরিমাণ স্যালিসিলিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত থাকিলে বিকৃত হইয়া যায় না। এই দ্রাবক বেসের সহিত মিলিত হইয়া স্যালিসিলেট্ নামক লবণ প্রস্তুত করে। সোডিয়ম্ স্যালিসিলেট্ প্রভৃতি কতিপয় স্যালিসিলেট্ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ ও কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্পে বিশ্লিষ্ট হইয়া যায়।

**স্যালিসিলিক্ য়্যাসিডের স্বরূপ নিরূপণ—ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে ইহা মিশ্রিত হইলে দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে।**

---

## ট্যানিক্ য়্যাসিড্ (Tannic Acid, $C_{14}H_{10}O_9$)

এই দ্রাবক মাজুফল, হরিতকী, আমলকী, বহেড়া প্রভৃতি বহুসংখ্যক কষায় উদ্ভিজ্জ পদার্থের মধ্যে গ্যালিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। ইহা চূর্ণাকার, ধূসর বর্ণ ও আস্বাদনে কষায়। ইহা জলে দ্রবণীয়; এই দ্রাবণের সহিত ফেরিক্ ক্লোরাইড্ মিশ্রিত হইলে নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ ট্যানেট্ অব্ আয়রণ্ (Tannate of Iron) অধঃস্থ হয়। এই পদার্থই ইংরাজীকালি রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ট্যানিক্ য়্যাসিড্ ঔষধার্থে বাহ্য ও আভ্যন্তরিক প্রয়োগের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

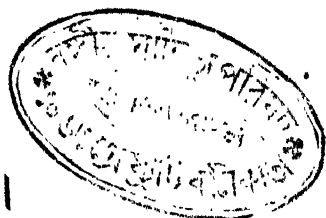
---

## গ্যালিক্ য়্যাসিড্ (Gallic Acid, $C_7H_6O_5$)

এই দ্রাবক ট্যানিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া মাজুফল প্রভৃতি কষায় উদ্ভিজ্জপদার্থ মধ্যে অবস্থিতি করে ইহা পূর্ব্বেই বর্ণিত হইয়াছে। ইহা শুভ্রবর্ণ, দানাবিশিষ্ট, আস্বাদনে কষায় ও জলে দ্রবণীয়। ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে

নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ গ্যালেট্ অব্ আয়রণ্ (Gallate of Iron) অধঃস্থ হয়। গ্যালিক্ য়্যাসিড্ উত্তাপ সংযোগে বিশ্লিষ্ট হইয়া পাইরো-গ্যালিক্ য়্যাসিড্ (Pyrogallic Acid, Pyrogallol) ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পে পরিণত হয়।

পাইরো-গ্যালিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে শুভ্রবর্ণ, সূচিকার ন্যায় দানাবিশিষ্ট ও জলে অতি সহজেই দ্রবণীয়। কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত হইলে ইহা বায়ু হইতে অক্সিজেন্ শোষণ করিয়া কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। পাইরো-গ্যালিক্ য়্যাসিড্ ফটোগ্রাফিতে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ইহার দ্রাবণ ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে রক্তবর্ণ ধারণ করে, কিন্তু ফেরস্ সল্ফেটের সহিত একত্রিত হইলে নীলবর্ণ হইয়া যায়।

---

# দ্বাদশ পরিচ্ছেদ।

## উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার (Vegetable Alkaloids)

যে সকল উদ্ভিদ্ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়, তাহাদিগের প্রায় অধিকাংশের মধ্যে একটী বা ততোধিক সগুণ-সারাংশ (Active Principle) বিদ্যমান থাকে। উদ্ভিজ্জ পদার্থ সকল যে ঔষধের গুণ প্রকাশ করে, ইহাদিগের সত্তাই তাহার কারণ।

কোন কোন উদ্ভিদের মূলে, কাহারও বা বল্কল, ফল, ফুল বা পত্র মধ্যে উক্ত সগুণ-সারাংশ অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করিলেও উদ্ভিদের সকল অংশ হইতেই উহা অল্পাধিক পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

উদ্ভিদ্-নিহিত সগুণ-সারাংশ রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা পৃথক্ হইয়া ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়। এরূপ ব্যবহারে উদ্ভিদস্থিত অপ্রয়োজনীয় পদার্থগুলি একেবারে পরিত্যক্ত হইয়া থাকে; সুতরাং ঔষধগুলি স্বল্পমাত্রায় ব্যবহৃত হইয়াও ফলপ্রদ হয় এবং ইহা সেবনে রোগীরও কোন কষ্ট বোধ হয় না।

উদ্ভিদের সগুণ-সারাংশগুলি সাধারণতঃ য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ (Alkaloid), এবং গ্লুকোসাইড্ (Glucoside) নামক দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া থাকে। য়্যাল্‌কালয়েড্‌গুলি প্রায়ই ঈষৎ ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন এবং বেসের ন্যায় ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া বিভিন্ন লবণ প্রস্তুত করে। য়্যাল্‌ক্যালি (Alkali) অর্থাৎ ক্ষার হইতে য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ শব্দের উৎপত্তি বলিয়া ইহাদিগের উপক্ষার নাম প্রদত্ত হইল।

অধিকাংশ উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারে হাইড্রোজেন্, অক্সিজেন্, কার্ব্বন্ ও নাইট্রোজেন্ বিদ্যমান থাকে।

তামাকের উপক্ষার (Nicotine) প্রভৃতি কতিপয় উপক্ষারের মধ্যে অক্সিজেন্ থাকে না।

১৮০৭ খৃষ্টাব্দে সার্টুনার নামক জর্ম্মন্ রসায়ন-তত্ত্ববিদ্ অহিফেন হইতে উহার প্রধান উপক্ষার মর্ফিন্ প্রস্তুত করেন। ইহার পূর্ব্বে কেহ য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ নামক পদার্থের অস্তিত্ব অবগত ছিলনা।

মর্ফিন্ আবিষ্কারের অব্যবহিত পরেই কুচিলা (Nux Vomica) হইতে ষ্ট্রিক্‌নিন্ (Strychnine) ও ব্রুসিন্ (Brucine) এবং সিঙ্কোনা বৃক্ষের বল্কল হইতে কুইনিন্ (Quinine) ও সিঙ্কোনিন্ (Cinchonine) এবং ক্রমশঃ অপরাপর উদ্ভিজ্জ-ঔষধ হইতে বহু সংখ্যক য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ আবিষ্কৃত হইয়াছে।

উদ্ভিজ্জ-পদার্থ হইতে উপক্ষারগুলি পৃথক্ করিবার জন্য নানাবিধ রাসায়নিক প্রণালী অবলম্বিত হইয়া থাকে। সাধারণতঃ যে প্রণালীমতে ইহাদিগকে পৃথক্ করা যায় তাহাই এস্থলে সংক্ষেপে বর্ণিত হইল।

উদ্ভিজ্জ-পদার্থকে শুষ্ক করতঃ সূক্ষ্ম চূর্ণ করিয়া টার্টারিক্ বা য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের ক্ষীণ-দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করতঃ ছাঁকিয়া লইতে হয়; এইরূপে উদ্ভিদ্-নিহিত য়্যাল্‌ক্যালয়েড্‌দিগের টার্ট্রেট্ বা য়্যাসিটেট্ নামক লবণ প্রস্তুত হইয়া ছাঁকিত দ্রাবণে অবস্থিতি করে। এই দ্রাবণে য়্যামোনিয়া বা বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা যোগ করিলে উপক্ষারগুলি অধঃস্থ হইয়া পড়ে। পরে উহাতে ঈথর, ক্লোরোফর্ম্, বেন্‌জিন্, য়্যমিলিক্ য়্যাল্‌কহল্ প্রভৃতি জলে অমিশ্র নানাবিধ তরল পদার্থ যোগ করিয়া আলোড়ন করিলে উক্ত অধঃস্থ পদার্থ এই সকল তরল পদার্থের কোন না কোন একটীতে দ্রব হইয়া যায়; এই সকল দ্রাবণ জলের

সহিত মিশ্রিত হয় না বলিয়া উপরিভাগে বা তলদেশে ভিন্ন স্তররূপে অবস্থিতি করে। এক্ষণে ইহাদিগকে পৃথক্ করিয়া লইয়া শুষ্ক করিলে উপক্ষার সমূহ নিরেট অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়।

নিকোটিন্ প্রভৃতি উদ্বেয় উপক্ষার গুলিকে পরিস্রুত করিয়া পৃথক্ করিতে হয়।

উপক্ষার গুলি অনেক সময়ে নানাবিধ উদ্ভিজ্জ বর্ণে রঞ্জিত থাকে বলিয়া য়্যাসিটেট্ অব্ লেডের দ্রাবণ ও জান্তব-অঙ্গার সাহায্যে পরিষ্কৃত করিয়া লইতে হয়।

প্রায় সকল উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারগুলিই নিরেট ও শ্বেতবর্ণ এবং জলে প্রায় অদ্রবণীয়। কতকগুলি উপক্ষার ঈথর্, ক্লোরোফর্ম্, বেন্জিন্ ও য়্যামিলিক্ য়্যাল্‌কহলে দ্রবণীয় কিন্তু সকলগুলিই সুরা-সারে সহজে দ্রব হইয়া যায়।

কতকগুলি উপক্ষার দানা-বিশিষ্ট ও অপরগুলি চূর্ণাকার। অধিকাংশ উপক্ষারই বিষ-ধর্ম্ম-সম্পন্ন।

মর্ফিন্, ষ্ট্রিক্নিন্, ব্রুসিন্, য়্যাট্রোপিন্, য়্যাকোনিটিন্, নিকোটিন্, কোনাইন্ প্রভৃতি উপক্ষারগুলি অতিশয় বিষাক্ত; শেষোক্ত দুইটী উপক্ষার তরলাকারে অবস্থিতি করে।

মেয়ারের দ্রাবণ (Meyer's Reagent), গোল্ড্ ক্লোরাইড্, পিক্রিক্ য়্যাসিড্, আইওডিন্ মিশ্রিত আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ, ফস্ফো-মলিব্‌ডিক্ য়্যাসিড্ প্রভৃতি কতিপয় পরিচায়ক উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারদিগের দ্রাবণে যোগ করিলে উপক্ষারগুলি বিভিন্ন বর্ণের দানা বা চূর্ণাকারে অধঃস্থ হইয়া থাকে। এইরূপে সকল উপক্ষারের স্বরূপ নিরূপিত হয়।

পূর্ব্বে যে গ্লুকোসাইডের উল্লেখ করা গিয়াছে তাহাদিগের মধ্যে অনেক গুলি উপক্ষারের ন্যায় বিষধর্ম্মাক্রান্ত। গ্লুকোসাইড্‌গুলির সহিত জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া ফুটাইলে গ্লুকোস্ (Glucose) বা গ্রেপ্-সুগার্ (Grape Sugar) উৎপন্ন হয়; ইহাতে ফেলিংএর দ্রাবণ যোগ করিয়া উত্তপ্ত করিলে রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়। এই পরীক্ষা দ্বারা গ্লুকোসাইড্‌গুলির স্বরূপ নিরূপিত হয়।

তরল উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারদিগের মধ্যে কোনাইন্ ( Conine ) ও নিকোটিন্ ( Nicotine ) সর্ব্ব প্রধান।

কোনাইন্ ( Conine, $C_8H_{15}N$ )—হেম্‌লক্ ( Hemlock ) নামক উদ্ভিদের বীজ হইতে এই পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা বর্ণহীন ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-যুক্ত তরল পদার্থ ও ভয়ানক বিষাক্ত। ইহা দ্রাবকের সহিত মিলিত হইলে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন লবণ প্রস্তুত করে।

নিকোটিন্ [ Nicotine, $(C_5H_7)_2N_2$ ]—এই পদার্থ তামাকের সগুণ-সারাংশ; তামাকের পাতায় ইহা শতকরা ২ হইতে ৮ ভাগ বিদ্যমান থাকে। তামাকের পাতা চোয়াইয়া ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

বিশুদ্ধ নিকোটিন্ বর্ণহীন উগ্রগন্ধযুক্ত তরল পদার্থ; কিছুদিন থাকিলে রক্তবর্ণ ধারণ করে। ইহা জল, সুরা-সার ও ঈথরে দ্রবণীয়। ইহা ভয়ঙ্কর বিষাক্ত পদার্থ; এক বিন্দু মাত্র উদরস্থ হইলে অবসাদ, মূর্চ্ছা, হস্ত পদাদি অবশ ও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া স্থগিত হইয়া প্রাণ বিয়োগ হয়।

ধূমপান, নস্য, চুরুট, দোক্তা, সুর্ত্তি প্রভৃতি কোন না কোন আকারে প্রায় সমস্ত মানব জাতি তামাক ব্যবহার করিয়া থাকে। যে কোন আকারেই তামাক ব্যবহৃত হউক না কেন, ইহা শরীরে অল্প মাত্রায় উত্তেজক ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া অবসাদ দূর করে, এজন্য পরিশ্রমের পর তাম্রকূট সেবনে শ্রান্তি দূর হইয়া থাকে; কিন্তু অধিক মাত্রায় সেবন করিলে বমন, শিরোঘূর্ণন ও অবসাদ উপস্থিত হয়। আমাদিগের দেশে যে হুঁকায় তামাক খাইবার প্রথা প্রচলিত আছে তাহাই সর্ব্বাপেক্ষা অল্প অনিষ্টকর, কারণ তামাকের ধূম জলের মধ্যে বিধৌত হইয়া আসিলে উহার বিষগুণ অনেকাংশে দূরীভূত হয়।

মর্ফিন্ ( Morphine, $C_{17}H_{19}NO_3$ )—ইহাই অহিফেনের প্রধান উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার। অহিফেন এক প্রকার বৃক্ষ-নির্য্যাস; পোস্ত ঢেঁড়ি ( Poppy Capsules ) পাকিলে উহার গাত্র স্থানে স্থানে চিরিয়া দিলে দুগ্ধের ন্যায় যে এক প্রকার নির্য্যাস নির্গত হয়, তাহা হইতে প্রক্রিয়া বিশেষে অহিফেন প্রস্তুত হইয়া থাকে। ভারতবর্ষ, চীন, এসিয়ামাইনর, তুরুস্ক ও মিসর দেশে প্রচুর পরিমাণে অহিফেন বৃক্ষের চাষ হইয়া থাকে। ভারতবর্ষে বেহার

ও মালব প্রদেশে বিস্তর অহিফেন জন্মে; অহিফেনের ব্যবসা গভর্ণমেণ্টের একচেটিয়া।

তামাকের স্থায় এ দেশে অহিফেনের ব্যবহার যথেষ্ট প্রচলিত; প্রৌঢ়াবস্থা হইতে অনেকেই অহিফেন সেবন করিতে আরম্ভ করেন। অনেক স্থলে অহিফেনের এরূপ ব্যবহার অনাবশ্যক হইলেও বিশেষ অনিষ্ট সাধন করে না, প্রত্যুত অধিকাংশ স্থলে এরূপ ব্যবহৃত হইলে সুফল দৃষ্ট হয়; তবে দোষের মধ্যে ক্রমশঃ ইহার মাত্রা বাড়িয়া যায় এবং অবশেষে ইহা এত অধিক পরিমাণে সেবিত হয় যে মনুষ্যকে একেবারে জড়প্রায় করিয়া তুলে। ১ ভরি অহিফেন দুই বেলায় নিঃশেষ করেন, এরূপ লোকের দৃষ্টান্তও বিরল নহে!

অহিফেন অতি বিষাক্ত পদার্থ; বিশেষতঃ শিশুগণ অহিফেন কোন মতেই সহ্য করিতে পারেনা এ জন্য শিশু চিকিৎসায় ইহার ব্যবহার এক প্রকার নিষিদ্ধ। আমাদিগের দেশে অহিফেন সেবনে আত্মহত্যা সর্ব্বদা ঘটিতে দেখা যায়, ইহার কারণ এই যে অহিফেন অতি সহজ-লভ্য পদার্থ এবং ইহার বিষগুণ আবাল বৃদ্ধ বনিতা সকলেই অবগত আছে। বিশেষতঃ অহিফেন সেবনে দৃশ্যতঃ বিশেষ কোন যন্ত্রণা হয় না, কেবল মাত্র সংজ্ঞা লোপ হইয়া মৃত্যু উপস্থিত হয়; এজন্য আত্মহত্যাকারীর নিকট অহিফেন আদরের সামগ্রী।

অহিফেন ঔষধার্থে বিস্তর ব্যবহৃত হইয়া থাকে; ইহা একটী মহোপকারক ঔষধ।

অহিফেনের মধ্যে ১৫টী উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার আছে তন্মধ্যে মর্ফিন্‌ই সর্ব্ব প্রধান; অহিফেনের ঔষধগুণ বা বিষগুণ সকলই মর্ফিনের নিমিত্ত। তুরস্কদেশজাত অহিফেনে শতকরা ১০ হইতে ১৫ ভাগ ও ভারতবর্ষ-জাত অহিফেনে ৪ হইতে ৬ ভাগ মর্ফিন্ বিদ্যমান থাকে। মর্ফিন্ মিকোনিক্ য়্যাসিড্ নামক অঙ্গারক দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া মিকোনেট্ অব্ মর্ফিয়া (Meconate of Morphia) রূপে সূচিকার আকারে অহিফেন মধ্যে অবস্থিতি করে।

মর্ফিন্ শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট বা চূর্ণাকার; ইহা শীতলজল অপেক্ষা উষ্ণ জলে অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়। ঈথর্ ও ক্লোরোফরমে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রব হয় কিন্তু সুরা-সার ও য়্যামিলিক্ য়্যাল্‌কহলে সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

হাইড্রোক্লোরিক্, সল্‌ফিউরিক্ ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে মর্ফিন্ হাইড্রোক্লোরেট্, মর্ফিন্ সল্‌ফেট্ ও মর্ফিন্ য়্যাসিটেট্ নামক লবণ প্রস্তুত করে; এই সকল লবণ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

মর্ফিন্ ব্যতীত কোডিন্ ( Codeine ) নামক অহিফেনের আর একটী উপক্ষার ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়। কোডিন্ শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট, ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন এবং জলে মর্ফিন্ অপেক্ষা অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়। ইহা একটী বিষাক্ত পদার্থ।

থিবেন্, নার্সিন্, পাপেভারিন্, নার্কোটিন্ প্রভৃতি অহিফেনের অপর কতিপয় উপক্ষারও বিষ-ধর্ম্মাক্রান্ত।

মর্ফিনের স্বরূপ নিরূপণ—১। মর্ফিন্ ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ সংযোগে নীলবর্ণ ধারণ করে।

২। আইওডিক্ য়্যাসিড্ ও শ্বেত-সারের দ্রাবণ সংযোগে নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

অহিফেনের মধ্যে মিকোনিক্ য়্যাসিড্ নামক যে দ্রাবক আছে তাহা ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত হইলে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

ভারতবর্ষ-জাত অহিফেনে পর্ফিরক্সিন্ (Porphyroxyn) নামক এক প্রকার উপক্ষার আছে। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইয়া উত্তপ্ত হইলে গোলাপীবর্ণ ধারণ করে, এই কারণে এ দেশের অহিফেনের দ্রাবণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রাবণ গোলাপীবর্ণ ধারণ করে; এই পরীক্ষা সচরাচর অহিফেনের স্বরূপ নিরূপণের নিমিত্ত ব্যবহৃত হয়।

ষ্ট্রিক্‌নিন্ ( Strychnine, $C_{21}H_{22}N_2O_2$ )—এই পদার্থ ব্রুসিন্ নামক অপর একটী উপক্ষারের সহিত একত্রে কুঁচিলা বৃক্ষের ( Strychnos Nux Vomica ) বল্কল ও বীজের মধ্যে অবস্থিতি করে। কুঁচিলা বীজ আয়তনে একটী পয়সার ন্যায়, দেখিতে ধূসরবর্ণ, চিক্কণ ও রোমশ এবং আস্বাদনে অতিশয় তিক্ত। কুঁচিলার ছাল কুর্চির ছালের পরিবর্ত্তে ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া প্রাণনাশের কারণ হইয়াছে। কুঁচিলার ছাল কুর্চির ছাল হইতে পৃথক্ করিতে হইলে উহার সহিত নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিতে হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে কুঁচিলার ছাল রক্তবর্ণ ধারণ করে কিন্তু কুর্চির ছালে কোনও বিশেষ বর্ণ উৎপন্ন হয় না।

ষ্ট্রিক্‌নিন্ ও ব্রুসিন্ দুইটীই বিষাক্ত পদার্থ, অধিক মাত্রায় সেবিত

হইলে ধনুষ্টঙ্কার রোগের লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া মৃত্যু উপস্থিত হয়। এই দুইটী পদার্থ কুঁচিলার ছাল ও বীজের মধ্যে থাকে বলিয়া উহারাও বিষাক্ত পদার্থ। ষ্ট্রিক্‌নিন্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট ও আস্বাদনে অতিশয় তিক্ত। ইহা শীতল জল অপেক্ষা উষ্ণ জলে অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়, এবং ঈথরে সামান্য পরিমাণে কিন্তু ক্লোরোফর্‌মে সহজে দ্রব হইয়া যায়।

ষ্ট্রিক্‌নিনের স্বরূপ নিরূপণ—ষ্ট্রিক্‌নিনের সহিত উগ্র-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশের একটী ক্ষুদ্র দানা যোগ করিলে প্রথমতঃ উজ্জ্বল বেগুণীবর্ণ উৎপন্ন হইয়া শীঘ্র লোহিত ও অবশেষে হরিদ্রা বর্ণে পরিবর্ত্তিত হয়।

ব্রুসিন্ ( Brucine, $C_{23}H_{26}N_2O_4$ )—ইতি পূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে ইহা ষ্ট্রিক্‌নিনের সহিত কুঁচিলা বৃক্ষ মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট, তিক্ত ও শীতল জলে ষ্ট্রিক্‌নিন্ অপেক্ষা অধিকতর দ্রবণীয়। ইহা ষ্ট্রিক্‌নিনের ন্যায় তত উগ্রবিষ নহে।

ব্রুসিনের স্বরূপ নিরূপণ—ব্রুসিন্ উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত হইলে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

কুইনিন্ (Quinine, $C_{20}H_{24}N_2O_2$ )—আমেরিকার অন্তঃপাতী পেরু দেশে সিঙ্কোনা নামে এক প্রকার বৃক্ষ যথেষ্ট পরিমাণে জন্মে। এই বৃক্ষের বল্কল হইতে কুইনিন্ প্রস্তুত হয়। এক্ষণে দার্জিলিং, নীলগিরি ও যাবা দ্বীপে সিঙ্কোনা বৃক্ষের চাষ হইতেছে, এবং ভারতবর্ষে প্রচুর পরিমাণে কুইনিন্ প্রস্তুত হইতেছে। কুইনিন্ ব্যতীত সিঙ্কোনা বৃক্ষ হইতে সিঙ্কোনিন্, সিঙ্কোনিডিন্, প্রভৃতি অপর কয়েকটী উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়।

কুইনিন্, সিঙ্কোনিন্ প্রভৃতি সিঙ্কোনা-উপক্ষার গুলি জ্বরঘ্ন পদার্থ। কুইনিন্ ম্যালেরিয়া জ্বরের একমাত্র মহৌষধ।

কুইনিন্ শুভ্রবর্ণ ও অতিশয় তিক্ত। ইহা শীতল জলে প্রায় অদ্রবণীয়, কিন্তু সুরা-সার, ঈথর্, ক্লোরোফর্‌ম্ ও দ্রাবক সংযোগে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফেট্ অব্ কুইনিন্ ও হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া হাইড্রোক্লোরেট্ অব্ কুইনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই দুই পদার্থই সচরাচর ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়।

কুইনিনের স্বরূপ নিরূপণ—১। কুইনিন্ জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইলে দ্রাবণ ঈষৎ নীলবর্ণ দেখায়।

২। কুইনিনের সহিত ক্লোরিনের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া উহাতে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে দ্রাবণ উজ্জ্বল হরিৎবর্ণ ধারণ করে।

সিঙ্কোনিন্ ( Cinchonine, $C_{20}H_{24}N_2O$ )—ইহা কুইনিনের সহিত সিঙ্কোনা বৃক্ষের বল্কল মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা শীতল ও উষ্ণ জলে অদ্রবণীয়, দেখিতে শুভ্রবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট এবং আস্বাদনে তিক্ত।

সিঙ্কোনিনের স্বরূপ নিরূপণ—১। সিঙ্কোনিন্ জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায় কিন্তু দ্রাবণ নীলবর্ণ ধারণ করেনা।

২। সিঙ্কোনিনের সহিত ক্লোরিনের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া উহাতে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় কিন্তু কুইনিনের দ্রাবণের ন্যায় হরিৎবর্ণ ধারণ করেনা।

য়্যাকোনিটিন্ ( Aconitine, $C_{33}H_{43}NO_{12}$ )—য়্যাকোনাইট্ বৃক্ষের ( Aconitum Napellus ) মূল হইতে এই পদার্থ প্রস্তুত হইয়া থাকে। য়্যাকোনিটিন্ থাকে বলিয়া য়্যাকোনাইটের মূল অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ। এ দেশে ইহা বৎসনাভ, শৃঙ্গিবিষ, মিঠাবিষ প্রভৃতি বিভিন্ন নামে পরিচিত। স্বল্প মাত্রায় য়্যাকোনাইট্ ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়; মাত্রা অধিক হইলে জিহ্বা ও মুখের অভ্যন্তর চিন্ চিন্ করে এবং উক্ত স্থানের স্পর্শানুভব শক্তির হ্রাস হয়। অধিক মাত্রায় সেবিত হইলে সমস্ত শরীর চিন্ চিন্ করে ও অসাড় হইয়া যায় এবং বমন, বিরেচন, হৃৎ-পিণ্ড ও পেশীর দৌর্ব্বল্য এবং অত্যন্ত অবসাদ উপস্থিত হয়, পরে হৃৎ-পিণ্ডের ক্রিয়া স্থগিত হইয়া মৃত্যু ঘটিয়া থাকে। কখন কখন মৃত্যুর পূর্ব্বে হস্ত পদাদির আক্ষেপ ( Convulsion ) হইয়া থাকে।

য়্যাকোনিটিন্ ভয়ঙ্কর বিষাক্ত পদার্থ; $\frac{1}{50}$ গ্রেণ মাত্র উদরস্থ হইয়া মৃত্যু সাধিত হইয়াছে।

বিশুদ্ধ য়্যাকোনিটিনের কোন রূপ রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। কণা মাত্র জিহ্বার অগ্র ভাগে ঘর্ষিত হইলে জিহ্বা চিন্ চিন্ করে ও ক্রমে অসাড় হইয়া যায়; জিহ্বার এইরূপ অবস্থা ৮।১০ ঘণ্টা কাল পর্য্যন্ত থাকে।

ভারতবর্ষ-জাত য়্যাকোনাইটে (Aconitum Ferox) সিউডো-য়্যাকোনিটিন্ ( Pseudo-aconitine ) নামক উপক্ষার অবস্থিতি করে। ইহাও য়্যাকোনিটিনের ন্যায় ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ।

কোকেন্ ( Cocaine, $C_{17}H_{21}NO_4$ )—পেরু দেশে ইরিথ্রক্সিলন্ কোকা ( Erythroxylon Coca ) নামক বৃক্ষের পত্র হইতে এই উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা দানা-বিশিষ্ট, সুরা-সারে দ্রব হয়। শরীরের কোনও স্থানে লাগাইলে স্পর্শানুভব-শক্তি লোপ পায়, এজন্য অস্ত্র চিকিৎসায় এই পদার্থের দ্রাবণ সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়। চক্ষুরোগ চিকিৎসায় জ্বালা ও অস্ত্রাঘাত-জনিত যন্ত্রণা নিবারণের নিমিত্ত কোকেন্ ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ঈসেরিন্ ( Eserine, $C_{15}H_{21}N_3O_2$ )—এই উপক্ষার ক্যালাবার্ বীন্ ( Calabar bean ) নামক উদ্ভিদ্ বিশেষের বীজ হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় কিন্তু সুরা-সারে সহজে দ্রব হইয়া যায়। এই পদার্থ ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন এবং অতিশয় বিষাক্ত।

ইহার দ্রাবণ চক্ষুতে লাগাইলে কনীনিকা ( Pupils ) সঙ্কুচিত হয়, এজন্য ইহা চক্ষুরোগ বিশেষে ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

য়্যাট্রোপিন্ ( Atropine, $C_{17}H_{23}NO_3$ )—ইহার অপর নাম ডাটুরিন্ (Daturine); ইহা বেলেডোনা, (Belladonna), ধুতুরা ( Datura ) প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিদ্ হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

য়্যাট্রোপিন্ শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট ও শীতল জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। ইহা একটী বিষাক্ত পদার্থ। অধিক মাত্রায় সেবন করিলে প্রথমতঃ উন্মাদের লক্ষণ প্রকাশ পায়, পরে সংজ্ঞা লোপ হইয়া মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিয়া থাকে। কিছুদিন পূর্ব্বে এদেশে ঠগী নামক একদল ডাকাইত ছিল। তাহারা অপরিচিত পথিকের সহিত সদ্ভাব স্থাপন করিয়া উহাদিগের খাদ্যের সহিত ধুতুরার বীজ মিশ্রিত করিয়া দিত। বিষাক্ত খাদ্য ভক্ষণ করিয়া পথিকেরা অচেতন হইয়া পড়িলে ডাকাইতেরা উহাদের যথাসর্ব্বস্ব অপহরণ করতঃ পলায়ন করিত। ঠগী-পুলিসের সুশাসনে ঐরূপ অত্যাচার বহুল পরিমাণে নিরাকৃত হইলেও এ প্রকার ঘটনা এখনও নিতান্ত বিরল নহে। কলিকাতা নগরীতেও মধ্যে মধ্যে এরূপ ঘটনা ঘটিয়া থাকে।

য়্যাট্রোপিন্ চক্ষু রোগ ও অন্যান্য রোগের চিকিৎসার নিমিত্ত অল্প মাত্রায় ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

য়্যাট্রোপিনের কোনও রূপ সন্তোষজনক রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। ইহা

জলে মিশ্রিত করিয়া দুই এক বিন্দু চক্ষুর মধ্যে ঢালিয়া দিলে কনীনিকা প্রসারিত হয়।

ধুতুরা শ্রেণীর অন্তর্ভূত হায়োসায়ামস্ নামক বৃক্ষের মধ্যে য়্যাট্রোপিনের সহিত হায়োসায়ামিন্ ( Hyoscyamine ) নামক একটী উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহার ক্রিয়া য়্যাট্রোপিনের অনুরূপ।

কেফিন্ ( Caffeine, $C_8H_{10}N_4O_2$)—ইহার অপর একটী নাম থিন্ (Theine)। এই পদার্থ কফি-বীজ ও চা-বৃক্ষের পত্র মধ্যে অবস্থিতি করে।

কেফিন্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ, রেসমের ন্যায় চিক্কণ সূচিকাকারের দানা-বিশিষ্ট। ইহা শীতল জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব হয়; এই দ্রাবণ আস্বাদনে তিক্ত। সুরা-সার, ঈথর্, বেন্‌জিন্ ও ক্লোরোফর্মে কেফিন্ দ্রবণীয়।

কেফিন্ ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া বিভিন্ন লবণ প্রস্তুত করে। এই সকল লবণের মধ্যে সাইট্রেট্ অব্ কেফিন্ ( Citrate of Caffeine ) উত্তেজক ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়। চা ও কফির মধ্যে কেফিন্ থাকে বলিয়া উহা পান করিলে শ্রান্তি ও অবসাদ দূর হয়।

কেফিনের ন্যায় থিওব্রোমিন্ ( Theobromine ) নামক একটী উত্তেজক উপক্ষার কোকো বৃক্ষ ( Cacao-tree ) হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায়। চা ও কফির ন্যায় কোকো শ্রান্তি ও অবসাদ দূর করিবার নিমিত্ত পানার্থে ব্যবহৃত হয়।

---

স্যালিসিন্ ( Salicin, $C_{13}H_{18}O_7$ )—স্যালিক্স্ (Salix) জাতীয় বৃক্ষের বল্কল হইতে এই পদার্থ প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহা একটী গ্লুকোসাইড্ ( Glucoside )।

স্যালিসিন্ বর্ণহীন দানা-বিশিষ্ট ও চিক্কণ; ইহা আস্বাদনে তিক্ত এবং জল ও সুরা-সারে দ্রবণীয়। ইহা ঈথরে দ্রব হয় না। উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইলে ইহা রক্তবর্ণ ধারণ করে।

স্যালিসিন্ জ্বরঘ্ন ঔষধরূপে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হয়।

---

## ত্রয়োদশ পরিচ্ছেদ।

### মূত্র ( Urine )

মূত্র মধ্যে বিবিধ খনিজ ও অঙ্গারক পদার্থ জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। খনিজ পদার্থদিগের মধ্যে ক্ষার-ধাতু ও ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর লবণ এবং অঙ্গারক পদার্থদিগের মধ্যে ইউরিয়া, ইউরিক্ য়্যাসিড্, ক্রিয়াটিনিন্ প্রভৃতি যৌগিকগুলি প্রধান।

এক জন সুস্থকায় যুবা পুরুষ প্রতিদিন ন্যূনাধিক ৫০ আউন্স্ অর্থাৎ প্রায় ১½ সের মূত্র পরিত্যাগ করে। এই পরিমাণ মূত্রে প্রায় ২½ আউন্স্ নিরেট পদার্থ থাকে। প্রতি সহস্র ভাগ মূত্রে জল ও নিরেট পদার্থের পরিমাণ মোটামুটি কত থাকে তাহা নিম্নে তালিকা বদ্ধ হইল।

| | |
|---|---|
| জল ... ... ... ... ... | ৯৫৬.৮৬ |
| ইউরিয়া ... ... ... ... ... | ১৪.২৩ |
| ইউরিক্ য়্যাসিড্ ... ... ... ... | ০.৩৭ |
| মিউকস্ ... ... ... ... ... | ০.১৬ |
| হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্, ক্রিয়াটিনিন্, য়্যামোনিয়া, বর্ণোৎপাদক পদার্থ ও অপরীক্ষিত অঙ্গারক-পদার্থ | ১৫.০৩ |
| সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ ... ... ... ... | ৭.২২ |
| ফস্ফরিক্ অক্সাইড্ ($P_2O_5$) ... ... ... | ২.১২ |
| পটাশ্ ... ... ... ... ... | ১.৯৩ |
| সল্‌ফিউরিক্ অক্সাইড্ ($SO_3$) ... ... ... | ১.৭০ |
| লাইম্ (চূণ) ... ... ... ... ... | ০.২১ |
| ম্যাগ্‌নেসিয়া ... ... ... ... | ০.১২ |
| সোডা ... ... ... ... ... | ০.০৫ |
| | ১০০০০ |

স্বাভাবিক মূত্র দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, স্বচ্ছ, আস্বাদনে লবণাক্ত ও এক প্রকার তীব্র গন্ধ-বিশিষ্ট। রোগ বিশেষে মূত্রের পরিমাণ, বর্ণ, স্বচ্ছতা ও উপাদান-গত পার্থক্য লক্ষিত হয় এবং য়্যাল্‌বুমেন্, শর্করা প্রভৃতি অপরাপর দূষিত পদার্থও তন্মধ্যে মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়।

বহু-মূত্র (Diabetes), মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ (Bright's Disease) প্রভৃতি কতকগুলি রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসার নিমিত্ত মূত্র পরীক্ষা অবশ্য প্রয়োজনীয়; একারণ চিকিৎসক মাত্রেরই এ বিষয়ে কথঞ্চিৎ জ্ঞান থাকা আবশ্যক। মূত্র পরীক্ষা করিতে হইলে সাধারণতঃ কোন্ কোন্ বিষয় দেখিবার আবশ্যক হয় তাহাই সংক্ষেপে নিম্নে বর্ণিত হইল।

১ম। বর্ণ (Colour)—ইতিপূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে স্বাভাবিক মূত্র দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ; নানা কারণে এই বর্ণের ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। জ্বরে মূত্র অল্প পরিমাণে নিঃসৃত হয় ও উহা রক্তবর্ণ হইয়া থাকে। বহু-মূত্র রোগে মূত্র অত্যধিক পরিমাণে নির্গত হয় এবং উহা জলের ন্যায় প্রায় বর্ণহীন হইয়া থাকে। মূত্রের সহিত পিত্ত মিশ্রিত থাকিলে উহা হরিদাভ-পীতবর্ণ এবং রক্ত মিশ্রিত থাকিলে রক্তের পরিমাণ অনুসারে গাঢ় বা তরল লোহিত বর্ণ হইয়া থাকে। কাইলিউরিয়া (Chyluria) নামক রোগে মূত্রের সহিত কাইল্ (Chyle) মিশ্রিত থাকে বলিয়া উহা দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ দেখায়।

২য়। গন্ধ (Odour)—স্বাভাবিক মূত্র সুগন্ধবিশিষ্ট না হইলেও দুর্গন্ধযুক্ত নহে, ইহার একটী বিশেষ তীব্র গন্ধ আছে।

মূত্র পরিত্যক্ত হইবার প্রায় ২৪ ঘণ্টার মধ্যে পচিয়া যায় এবং উহা হইতে য়্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয়। মূত্রস্থ ইউরিয়া নামক পদার্থ বিশ্লিষ্ট হইয়া য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেটে পরিণত হয় এবং এরূপ গন্ধ উৎপাদন করে।

বহু-মূত্র রোগে সময়ে সময়ে মূত্রে পক্ক আপেলের ন্যায় সুগন্ধ নির্গত হয়। মূত্রে অধিক পরিমাণে পূঁজ থাকিলে উহা দুর্গন্ধযুক্ত হইয়া থাকে।

হিঙ্গু, কোপেবা, কাবাব চিনি, পলাণ্ডু, রসুন প্রভৃতি পদার্থ ভক্ষণ করিলে মূত্রও তদনুরূপ গন্ধযুক্ত হইয়া থাকে।

৩য়। স্বচ্ছতা ও অধঃস্থ পদার্থ ( Clearness and Sediment )—স্বাভাবিক মূত্র জলের স্থায় পরিষ্কার ও স্বচ্ছ কিন্তু কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে থাকিলে অত্যল্প পরিমাণ পেঁজা তুলার স্থায় এক প্রকার পদার্থ ভাসিতে দেখা যায়। মূত্রের সহিত মিউকস্, পূঁজ, ফস্ফেট্, ইউরেট্, কাইল্ বা অধিক পরিমাণে রক্ত মিশ্রিত থাকিলে উহা ঘোলা দেখায় এবং কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে থাকিলে পাত্রের তলদেশে এই সকল পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পড়ে। অধঃস্থ পদার্থ পূঁজ বা ফস্ফেট্ হইলে শ্বেতবর্ণ, ইউরেট্ হইলে পাটলবর্ণ, এবং রক্ত হইলে লোহিতবর্ণ হইয়া থাকে।

মূত্রে ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা অক্‌জ্যালেট্ অব্ লাইম্ অধিক পরিমাণে থাকিলে উহারা দানার আকারে অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে অধঃস্থ পদার্থ পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

৪র্থ। আপেক্ষিক গুরুত্ব ( Specific Gravity )—স্বাভাবিক মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৫ হইতে ১০২৫ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। এস্থলে পরিস্রুত জলের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০০ সংখ্যা দ্বারা নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে।

মাংস-ভোজীদিগের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিরামিষ-ভোজীদিগের অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে, একারণ এদেশীয় লোকের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব সচরাচর ১০১০ বা তদপেক্ষা কম হইতেও দেখা যায়। মূত্র মধ্যে অধিক পরিমাণে ইউরিয়া বা শর্করা থাকিলে উহার আপেক্ষিক গুরুত্বের বৃদ্ধি এবং য়্যাল্‌বুমেন্ মিশ্রিত থাকিলে উহার হ্রাস হইয়া থাকে। অধিক জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্বের হ্রাস হয়।

পূর্ব্বে যে জল-মান যন্ত্রের উল্লেখ করা গিয়াছে ( ৭৫ পৃষ্ঠা দেখ ), তদনুরূপ ইউরিনমিটর্ ( Urinometer ) নামক যন্ত্র দ্বারা মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। এই যন্ত্রে সচরাচর ১০০০ হইতে ১০৬০ পর্য্যন্ত সমভাগে বিভক্ত ৬০টী চিহ্ন অঙ্কিত থাকে। জল-মান যন্ত্র দ্বারা যে প্রণালীতে সুরার আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্দিষ্ট হয়, এই যন্ত্র দ্বারা মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক সেইরূপেই নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে।

৫ম। প্রতি-ক্রিয়া ( Reaction )—স্বাভাবিক মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ঈষদম্ল। এরূপ মূত্রে নীলবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে উহা লোহিতবর্ণ ধারণ করে।

নিরামিষ ভোজনে মূত্রের অম্লত্বের হ্রাস হয়, এমন কি সময়ে সময়ে উহা ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন হইয়া থাকে। ক্ষার-ধাতুর কার্ব্বনেট্ বা অঙ্গারক্ দ্রাবক ঘটিত লবণ ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইলে মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হয়; এরূপ মূত্রে লোহিতবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজ নিমজ্জিত হইলে নীলবর্ণ ধারণ করে।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে মূত্র কয়েক ঘণ্টা কাল থাকিলে তন্মধ্যে কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়; এরূপ হইলে মূত্র ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-যুক্ত হইয়া থাকে।

৬ষ্ঠ। য়্যাল্‌বুমেন্ ( Albumen )—সচরাচর সুস্থকায় ব্যক্তির মূত্রে য়্যাল্‌বুমেন্ থাকে না। কখন কখন এরূপ লোকের মূত্রে সামান্য পরিমাণে য়্যাল্‌বুমেন্ থাকিলেও তজ্জনিত কোন বিশেষ রোগ শরীর মধ্যে পরিলক্ষিত হয় না।

মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ, হৃদ্‌পীড়া প্রভৃতি রোগে, অথবা মূত্রে রক্ত, পূঁজ বা কাইল্ মিশ্রিত থাকিলে মূত্র মধ্যে য়্যাল্‌বুমেন্ দেখিতে পাওয়া যায়।

য়্যাল্‌বুমেনের স্বরূপ নিরূপণ—১। য়্যাল্‌বুমেন্-মিশ্রিত মূত্রে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ জমাট বাঁধে ও মূত্র ঘোলা হইয়া যায়; ইহা নাইট্রিক্ বা য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে পূর্ব্ববৎ স্বচ্ছ হয় না।

২। মূত্রের সহিত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ অল্পেং মিশ্রিত করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ জমাট বাঁধিয়া উভয়ের সন্ধিস্থলে একটী শ্বেতবর্ণ রেখা উৎপাদন করে।

৭ম। শর্করা ( Grape Sugar )—ডাক্তার পেভি ( Pavy ) বলেন যে স্বাভাবিক মূত্রে অত্যল্প পরিমাণ শর্করা মিশ্রিত থাকে; কিন্তু বার্ণার্ড ( Bernard ) প্রভৃতি অন্যান্য ডাক্তারেরা স্বাভাবিক মূত্রে শর্করার অস্তিত্ব অস্বীকার করেন। এই শেষোক্ত মতই সাধারণতঃ গৃহীত হইয়া থাকে।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে শর্করা-মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব অধিক এবং উহার বর্ণ তরল হইয়া থাকে।

শর্করার স্বরূপ নিরূপণ—১। মূত্র ও কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ সমভাগে মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে শর্করার পরিমাণ অনুসারে উহা হরিদ্রা, লোহিত বা রক্তাভ-কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

২। মূত্রের সহিত সল্‌ফেট্‌ অব্‌ কপারের দ্রাবণ এবং অধিক পরিমাণে কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ বা সোডার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে লোহিতবর্ণ কিউপ্রস্‌ অক্সাইড্‌ অধঃস্থ হয়।

৮ম। ফস্‌ফেট্‌ ( Phosphates )—স্বাভাবিক মূত্রে অল্পপরিমাণ ফস্‌ফেট্‌ দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতুর ফস্‌ফেট্‌ মূত্রে অধিক পরিমাণে দ্রব হইয়া থাকিলে উত্তাপ সংযোগে মূত্র ঘোলা হয় কিন্তু উহাতে য়্যাসিটিক্‌ বা নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিলে ফস্‌ফেট্‌ দ্রব হইয়া যায় ও মূত্র স্বচ্ছ এবং পরিষ্কার হয়। ( য়্যাল্‌-বুমেনের সহিত প্রভেদ )।

৯ম। ইউরেট্‌ (Urates)—স্বাভাবিক মূত্রে সোডিয়ম্‌ ও য়্যামো-নিয়ম্‌ ধাতুর ইউরেট্‌ দ্রব হইয়া অত্যল্প পরিমাণে অবস্থিতি করে। ইউরেট্‌ শীতল জলে প্রায় অদ্রবণীয়, একারণ ইহা মূত্রে অধিক পরিমাণে থাকিলে মূত্র ঘোলা হয়।

ইউরেট্‌-মিশ্রিত ঘোলা মূত্র উত্তাপ প্রয়োগে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার হয় কিন্তু শীতল হইলে পুনরায় পূর্ব্ববৎ ঘোলা হইয়া যায়।

১০ম। পিত্ত ( Bile )—স্বাভাবিক মূত্রে পিত্ত থাকে না। কতক-গুলি বিশেষ বিশেষ রোগে মূত্রের সহিত পিত্ত মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়। পিত্ত দ্বিবিধাবস্থায় মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কখন কখন পিত্তের বর্ণোৎপাদক পদার্থ ( Bile Pigments ) কখন বা পিত্তজ দ্রাবক সমূহ ( Bile Acids ) মূত্রের সহিত মিশ্রিত হইয়া বহির্গত হয়।

পিত্তের স্বরূপ নিরূপণ—একখানি শ্বেতবর্ণ পোর্সিলেন্‌-নির্ম্মিত পাত্রের উপর কয়েক বিন্দু মূত্র রাখিয়া উহাতে উগ্র নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিলে উভয়ের সন্ধিস্থলে একটী বিবিধ বর্ণের গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়। এই রেখা পর্য্যায়ক্রমে হরিৎ, নীল, বেগুনী, লোহিত ও অবশেষে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে।

## অশ্মন্ বা প্রস্তর ( Urinary Calculus )

মূত্র-স্থিত কতকগুলি খনিজ বা অঙ্গারক নিরেট পদার্থ মূত্র-গ্রন্থি (Kidney) বা মূত্রাশয় ( Bladder ) মধ্যে জমাট বাঁধিয়া প্রস্তর গঠিত হয়। সাধারণতঃ ইহাকে "পাথরী রোগ" কহে। মূত্রের প্রতিক্রিয়া অত্যধিক ক্ষার বা অম্ল হইলে অথবা মূত্রে ফস্ফেট্, অক্জ্যালেট্, ইউরিক্ য়্যাসিড্ প্রভৃতি কতকগুলি নিরেট পদার্থের পরিমাণ অধিক হইলে উহারা অধঃস্থ হইয়া পড়ে এবং স্তরে স্তরে জমাট বাঁধিয়া ক্ষুদ্র বালুকাকণা হইতে কমলা লেবুর ন্যায় বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত করে। অধিকাংশ স্থলে রক্ত বা মিউকসের ক্ষুদ্র চাপ অবলম্বন করিয়া প্রস্তরের সূত্রপাত হয়, পরে তদুপরি প্রস্তরের উপাদানগুলি স্তরে স্তরে পতিত হইয়া উহার আকারের বৃদ্ধি সাধন করে। বালুকা কণার ন্যায় ক্ষুদ্র প্রস্তর গুলিকে গ্র্যাভ্ল্ ( Gravel ) এবং বৃহদায়তনের প্রস্তরখণ্ডকে ক্যাল্কিউলাস্ ( Calculus or Stone ) কহে।

সাধারণতঃ প্রস্তরগুলি উপাদানভেদে তিন প্রকারের হইয়া থাকে, যথা—

১। ইউরিক্ য়্যাসিড্ ও ইউরেট্ প্রস্তর।

২। অক্জ্যালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর।

৩। ফস্ফেট্ প্রস্তর।

**১। ইউরিক্ য়্যাসিড্ ও ইউরেট্ প্রস্তর।**—ইহা দেখিতে রক্তাভ ও ইহার উপরিভাগ প্রায় সমতল। এই প্রস্তর অপর দুই প্রকার প্রস্তর অপেক্ষা কঠিন।

স্বরূপ নিরূপণ—১। এই প্রস্তর দগ্ধ হইলে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং ইহার অধিকাংশ ভাগই উড়িয়া যায়, অত্যল্প মাত্র পদার্থ ভস্মাবশিষ্ট রহে।

২। ইউরেট্ প্রস্তর-চূর্ণ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে জলে দ্রব হইয়া যায়; এই দ্রাবণ শীতল হইলে অথবা ইহাতে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

৩। ইউরিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তর-চূর্ণকে উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করতঃ য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ যোগ করিলে উহা বেগুনীবর্ণ ধারণ করে।

**২। অক্জ্যালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর**—ইহা দেখিতে পাটল বা কৃষ্ণাভ-ধূসর বর্ণ; ইহার উপরিভাগ অসমতল।

স্বরূপ নিরূপণ—১। এই প্রস্তর দগ্ধ হইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া সামান্য পরিমাণে উড়িয়া যায়, অধিকাংশ ভাগই দগ্ধাবশিষ্ট রহে; এই অবশিষ্ট পদার্থ ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন।

২। অক্জ্যালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তরের চূর্ণকে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত একত্রিত করিয়া ফুটাইলে উহা দ্রব হইয়া যায়; এই দ্রাবণে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে যে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়।

৩। ফস্ফেট্ প্রস্তর।—এই প্রস্তর শ্বেতবর্ণ ও ভঙ্গ-প্রবণ, ইহার উপরিভাগ সমতল।

ইহা সচরাচর তিন প্রকারের দেখিতে পাওয়া যায়। প্রথমটী ফস্ফেট্ অব্ লাইম্, দ্বিতীয়টী ট্রিপ্‌ল্ ফস্ফেট্ এবং তৃতীয়টী ফস্ফেট্ অব্ লাইম্ ও ম্যাগ্‌নেসিয়া দ্বারা নির্ম্মিত। শেষোক্ত প্রস্তরটী উত্তাপ সংযোগে দ্রবীভূত হয় বলিয়া ইহা দ্রবণীয় প্রস্তর ( Fusible Calculus ) নামে অভিহিত।

স্বরূপ নিরূপণ—১। এই প্রস্তর পোড়াইলে উহার পরিমাণের কিছুমাত্র হ্রাস হয় না।

২। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে এই প্রস্তর দ্রব হয়; এই দ্রাবণে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে যে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায় ( অক্জ্যালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তরের সহিত প্রভেদ )।

যে সকল প্রস্তর উপরোক্ত দুই বা তিনটী উপাদানের সম্মিলনে উৎপন্ন, তাহাদিগকে মিশ্র-প্রস্তর ( Mixed Calculus ) কহে। সচরাচর অক্জ্যালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তরের সহিত ফস্ফেট্ অব্ লাইম্ এবং ইউরেট্ প্রস্তরের সহিত ইউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়। এই সকল প্রস্তরের স্বরূপ নিরূপণ করিতে হইলে উহাদিগের ভিন্ন ভিন্ন উপাদানগুলি পৃথক্‌ভাবে পূর্ব্বনির্দ্দিষ্ট প্রণালী অনুসারে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

---

দ্বিতীয় ভাগ সমাপ্ত।